

# **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : **2003-198989**

(43)Date of publication of application : **11.07.2003**

(51)Int.Cl. **H04N 5/66**

**G09G 5/00**

**G09G 5/36**

**H04N 5/14**

**H04N 5/262**

(21)Application number : **2001-399866** (71)Applicant : **SONY CORP**

(22)Date of filing : **28.12.2001** (72)Inventor : **KONDO TETSUJIRO**

(54) **DISPLAY AND CONTROL METHOD, PROGRAM AND RECORDING MEDIUM, AND DISPLAY SYSTEM**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To display an enlarged image by a plurality of television receivers.

**SOLUTION:** A television receiver as a master receiver 1 and television receivers as slave receivers 2 all convert input images into enlarged images of the input

images and display the obtained enlarged images to display the whole enlarged image with other television receivers. Further, the master receiver 1 and slave receivers 2 perform authentication with other television receives and set operation modes so that display of the enlarged image is enabled when the authentication is successful.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.12.2001

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3700649

[Date of registration] 22.07.2005

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the display which has a display means to be connected with other

displays and to display an image. A prediction tap extract means to extract the prediction tap used for predicting the attention pixel which is observing of the pixels which constitute the expansion image to which the input image was expanded from said input image, A class tap extract means to extract the class tap used for performing the class classification which carries out the class division of said attention pixel at the class of either of two or more classes from said input image, The class classification means which carries out the class classification of said attention pixel based on said class tap, With a prediction means to predict said attention pixel, and a display besides the above, using the tap multiplier and said prediction tap of a class of said attention pixel of the predetermined tap multipliers prepared by learning for said two or more classes of every The display characterized by having a display-control means to display on said display means said expansion image which becomes by the pixel predicted in said prediction means so that said whole expansion image may be displayed.

[Claim 2] said -- others -- the display according to claim 1 characterized by having further the authentication means which attests between displays, and a setting means to set up so that the display of said expansion image may be enabled when said authentication is successful.

[Claim 3] The display according to claim 1 characterized by having further the predetermined multiplier kind data obtained by study in said tap multiplier, and a tap multiplier generation means to generate an input image based on the parameter corresponding to the dilation ratio when expanding to said expansion image.

[Claim 4] The display according to claim 3 characterized by having further a dilation ratio setting means to set up the dilation ratio when expanding said input image to said expansion image, and a parameter setup means to set up said parameter corresponding to said dilation ratio set up in said dilation ratio setting means.

[Claim 5] Said dilation ratio setting means is a display according to claim 4

characterized by setting up said dilation ratio so that it may become size gradually.

[Claim 6] An expansion range detection means to ask for the expansion range made to expand to a display besides the above of said input images based on said dilation ratio, A display rectangle detection means to ask for the display rectangle which displays on the display screen of a display besides the above the image to which said input image of said expansion range was expanded, The display according to claim 4 characterized by having further a transmitting means to transmit said expansion range, a display rectangle, and a dilation ratio to a display besides the above.

[Claim 7] The display according to claim 4 characterized by having further a transmitting means to transmit the part which should be displayed with a display besides the above of said expansion images to a display besides the above.

[Claim 8] said -- others -- the case where a display transmits the dilation ratio when expanding said input image to said expansion image -- setting -- said -- others -- the display according to claim 3 characterized by having further a parameter setup means to set up said parameter, based on said dilation ratio transmitted from a display.

[Claim 9] said -- others -- the display according to claim 8 characterized by for said display means to display the image to which said input image of said expansion range was expanded on said display rectangle when a display transmits the expansion range which should expand said input image, and the display rectangle which displays on said display means the image to which said input image of said expansion range was expanded.

[Claim 10] It is the control approach of a display of having a display means to be connected with other displays and to display an image. The prediction tap extract step which extracts the prediction tap used for predicting the attention pixel which is observing of the pixels which constitute the expansion image to which the input image was expanded from said input image, The class tap extract step which extracts the class tap used for performing the class classification which carries



out the class division of said attention pixel at the class of either of two or more classes from said input image, The class classification step which carries out the class classification of said attention pixel based on said class tap, The tap multiplier of the class of said attention pixel of the predetermined tap multipliers prepared by learning for said two or more classes of every, With the prediction step which predicts said attention pixel, and a display besides the above using said prediction tap The control approach characterized by having the display-control step which displays on said display means said expansion image which becomes by the pixel predicted in said prediction means so that said whole expansion image may be displayed.

[Claim 11] Control processing of a display in which it has a display means to be connected with other displays and to display an image The prediction tap extract step which extracts the prediction tap used for predicting the attention pixel which is observing of the pixels which constitute the expansion image to which it is the program made to perform to a computer, and the input image was expanded from said input image, The class tap extract step which extracts the class tap used for performing the class classification which carries out the class division of said attention pixel at the class of either of two or more classes from said input image, The class classification step which carries out the class classification of said attention pixel based on said class tap, The tap multiplier of the class of said attention pixel of the predetermined tap multipliers prepared by learning for said two or more classes of every, With the prediction step which predicts said attention pixel, and a display besides the above using said prediction tap The program characterized by having the display-control step which displays on said display means said expansion image which becomes by the pixel predicted in said prediction means so that said whole expansion image may be displayed.

[Claim 12] Control processing of a display in which it has a display means to be connected with other displays and to display an image It is the record medium with which the program made to perform to a computer is recorded. The prediction tap extract step which extracts the prediction tap used for predicting

the attention pixel which is observing of the pixels which constitute the expansion image to which the input image was expanded from said input image, The class tap extract step which extracts the class tap used for performing the class classification which carries out the class division of said attention pixel at the class of either of two or more classes from said input image, The class classification step which carries out the class classification of said attention pixel based on said class tap, The tap multiplier of the class of said attention pixel of the predetermined tap multipliers prepared by learning for said two or more classes of every, With the prediction step which predicts said attention pixel, and a display besides the above using said prediction tap The record medium characterized by recording the program equipped with the display-control step which displays on said display means said expansion image which becomes by the pixel predicted in said prediction means so that said whole expansion image may be displayed.

[Claim 13] It is the display system constituted by connecting two or more displays. Said each of two or more displays A prediction tap extract means to extract the prediction tap used for predicting the attention pixel which is observing of the pixels which constitute a display means to display an image, and the expansion image to which the input image was expanded from said input image, A class tap extract means to extract the class tap used for performing the class classification which carries out the class division of said attention pixel at the class of either of two or more classes from said input image, The class classification means which carries out the class classification of said attention pixel based on said class tap, The tap multiplier of the class of said attention pixel of the predetermined tap multipliers prepared by learning for said two or more classes of every, In a prediction means to predict said attention pixel using said prediction tap, and said two or more whole displays The display system characterized by having a display-control means to display on said display means said expansion image which becomes by the pixel predicted in said prediction means so that said whole expansion image may be displayed.

[Claim 14] An image transformation means to change into the expansion image to which it is the display which has a display means to be connected with other displays and to display an image, and the input image was expanded for the input image, The authentication means which attests between displays besides the above, and when said authentication is successful, with a display besides the above The display characterized by having a display-control means to display on said display means said expansion image obtained in said image transformation means so that said whole expansion image may be displayed.

[Claim 15] Said image transformation means is a display according to claim 14 characterized by changing said input image into said expansion image with simple interpolation.

[Claim 16] A prediction tap extract means to extract the prediction tap used for said image transformation means predicting the attention pixel which is observing of the pixels which constitute said expansion image from said input image, A class tap extract means to extract the class tap used for performing the class classification which carries out the class division of said attention pixel at the class of either of two or more classes from said input image, The class classification means which carries out the class classification of said attention pixel based on said class tap, The tap multiplier of the class of said attention pixel of the predetermined tap multipliers prepared by learning for said two or more classes of every, The display according to claim 14 characterized by having a prediction means to predict said attention pixel, using said prediction tap, and changing said input image into said expansion image which becomes by the pixel predicted in said prediction means.

[Claim 17] The display according to claim 16 characterized by having further the predetermined multiplier kind data obtained by study in said tap multiplier, and a tap multiplier generation means to generate an input image based on the parameter corresponding to the dilation ratio when expanding to said expansion image.

[Claim 18] The display according to claim 17 characterized by having further a

dilation ratio setting means to set up the dilation ratio when expanding said input image to said expansion image, and a parameter setup means to set up said parameter corresponding to said dilation ratio set up in said dilation ratio setting means.

[Claim 19] Said dilation ratio setting means is a display according to claim 18 characterized by setting up said dilation ratio so that it may become size gradually.

[Claim 20] An expansion range detection means to ask for the expansion range made to expand to a display besides the above of said input images based on said dilation ratio, A display rectangle detection means to ask for the display rectangle which displays on the display screen of a display besides the above the image to which said input image of said expansion range was expanded, The display according to claim 18 characterized by having further a transmitting means to transmit said expansion range, a display rectangle, and a dilation ratio to a display besides the above.

[Claim 21] The display according to claim 18 characterized by having further a transmitting means to transmit the part which should be displayed with a display besides the above of said expansion images to a display besides the above.

[Claim 22] said -- others -- the case where a display transmits the dilation ratio when expanding said input image to said expansion image -- setting -- said -- others -- the display according to claim 17 characterized by having further a parameter setup means to set up said parameter, based on said dilation ratio transmitted from a display.

[Claim 23] said -- others -- the display according to claim 22 characterized by for said display means to display the image to which said input image of said expansion range was expanded on said display rectangle when a display transmits the expansion range which should expand said input image, and the display rectangle which displays on said display means the image to which said input image of said expansion range was expanded.

[Claim 24] The image transformation step changed into the expansion image to

which it is the control approach of a display of having a display means to be connected with other displays and to display an image, and the input image was expanded for the input image, The authentication step which attests between displays besides the above, and when said authentication is successful, with a display besides the above The control approach characterized by having the display-control step which displays on said display means said expansion image obtained in said image transformation step so that said whole expansion image may be displayed.

[Claim 25] The image transformation step changed into the expansion image to which it is the program which makes control processing of a display in which it has a display means to be connected with other displays and to display an image perform to a computer, and the input image was expanded for the input image, The authentication step which attests between displays besides the above, and when said authentication is successful, with a display besides the above The program characterized by having the display-control step which displays on said display means said expansion image obtained in said image transformation step so that said whole expansion image may be displayed.

[Claim 26] Control processing of a display in which it has a display means to be connected with other displays and to display an image The image transformation step changed into the expansion image to which it is the record medium with which the program made to perform to a computer is recorded, and the input image was expanded for the input image, The authentication step which attests between displays besides the above, and when said authentication is successful, with a display besides the above The record medium characterized by recording the program equipped with the display-control step which displays on said display means said expansion image obtained in said image transformation step so that said whole expansion image may be displayed.

[Claim 27] It is the display system constituted by connecting two or more displays. Said each of two or more displays A display means to display an image, an image transformation means to change an input image into the expansion image

to which the input image was expanded, the authentication means that attests between displays besides the above, and when said authentication is successful, it sets to said two or more whole displays. The display system characterized by having a display-control means to display on said display means said expansion image obtained in said image transformation means so that said whole expansion image may be displayed.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the display and the control approach of enabling it to realize high efficiency rather than the case where it is used alone, a program and a record medium, and a list at a display system, when many displays are connected and used for a display and the control approach, a program and a record medium, and a list about a display system.

[0001]

[Description of the Prior Art] For example, in a television receiver, while a television broadcasting signal is received and the image as a television broadcasting program is displayed, the voice which accompanies the image is outputted.

[0002]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, when a user newly purchases a television receiver for this reason on the assumption that the conventional television receiver operates alone, the television receiver which the user owned becomes unnecessary, and even if still usable, it is discarded in many cases.

[0003] Therefore, if high efficiency can be realized rather than the case of a

simple substance when many television receivers are connected, disposal of an usable television receiver can be prevented and it can \*\* to a deployment of a resource.

[0004] This invention is made in view of such a situation, and when it is used having connected displays, such as many television receivers, it enables it to realize high efficiency rather than the case where it is used alone.

[0005]

[Means for Solving the Problem] A prediction tap extract means to extract the prediction tap used for the 1st display of this invention predicting the attention pixel which is observing of the pixels which constitute the expansion image to which the input image was expanded from an input image, A class tap extract means to extract the class tap used for performing the class classification which carries out the class division of the attention pixel at the class of either of two or more classes from an input image, The class classification means which carries out the class classification of the attention pixel based on a class tap, With a prediction means to predict an attention pixel, and other displays, using the tap multiplier and prediction tap of a class of the attention pixel of the predetermined tap multipliers prepared by learning for two or more classes of every It is characterized by having a display-control means to display on a display means the expansion image which becomes by the pixel predicted in the prediction means so that the whole expansion image may be displayed.

[0006] The prediction tap extract step which extracts the prediction tap used for the 1st control approach of this invention predicting the attention pixel which is observing of the pixels which constitute the expansion image to which the input image was expanded from an input image, The class tap extract step which extracts the class tap used for performing the class classification which carries out the class division of the attention pixel at the class of either of two or more classes from an input image, The class classification step which carries out the class classification of the attention pixel based on a class tap, With the prediction step which predicts an attention pixel, and other displays using the tap multiplier

and prediction tap of a class of the attention pixel of the predetermined tap multipliers prepared by learning for two or more classes of every It is characterized by having the display-control step which displays on a display means the expansion image which becomes by the pixel predicted in the prediction means so that the whole expansion image may be displayed.

[0007] The prediction tap extract step which extracts the prediction tap used for the 1st program of this invention predicting the attention pixel which is observing of the pixels which constitute the expansion image to which the input image was expanded from an input image, The class tap extract step which extracts the class tap used for performing the class classification which carries out the class division of the attention pixel at the class of either of two or more classes from an input image, The class classification step which carries out the class classification of the attention pixel based on a class tap, With the prediction step which predicts an attention pixel, and other displays using the tap multiplier and prediction tap of a class of the attention pixel of the predetermined tap multipliers prepared by learning for two or more classes of every It is characterized by having the display-control step which displays on a display means the expansion image which becomes by the pixel predicted in the prediction means so that the whole expansion image may be displayed.

[0008] The prediction tap extract step which extracts the prediction tap used for the 1st record medium of this invention predicting the attention pixel which is observing of the pixels which constitute the expansion image to which the input image was expanded from an input image, The class tap extract step which extracts the class tap used for performing the class classification which carries out the class division of the attention pixel at the class of either of two or more classes from an input image, The class classification step which carries out the class classification of the attention pixel based on a class tap, With the prediction step which predicts an attention pixel, and other displays using the tap multiplier and prediction tap of a class of the attention pixel of the predetermined tap multipliers prepared by learning for two or more classes of every It is



characterized by recording the program equipped with the display-control step which displays on a display means the expansion image which becomes by the pixel predicted in the prediction means so that the whole expansion image may be displayed.

[0009] A prediction tap extract means to extract the prediction tap used for the 1st display system of this invention predicting the attention pixel which is observing of the pixels from which two or more displays of each constitute the expansion image to which the input image was expanded from an input image, A class tap extract means to extract the class tap used for performing the class classification which carries out the class division of the attention pixel at the class of either of two or more classes from an input image, The class classification means which carries out the class classification of the attention pixel based on a class tap, In a prediction means to predict an attention pixel using the tap multiplier and prediction tap of a class of the attention pixel of the predetermined tap multipliers prepared by learning for two or more classes of every, and two or more whole displays It is characterized by having a display-control means to display on a display means the expansion image which becomes by the pixel predicted in the prediction means so that the whole expansion image may be displayed.

[0010] The 2nd display of this invention is characterized by to have an image-transformation means change an input image into the expansion image to which the input image was expanded, the authentication means which attests among other displays, and a display-control means display on a display means the expansion image obtained in the image-transformation means with other displays so that the whole expansion image might be displayed when authentication was successful.

[0011] The 2nd control approach of this invention is characterized by to have the image-transformation step which changes an input image into the expansion image to which the input image was expanded, the authentication step which attest among other displays, and the display-control step which display on a

display means the expansion image obtained in the image-transformation step with other displays so that the whole expansion image might be displayed when authentication was successful.

[0012] The 2nd program of this invention is characterized by to have the image-transformation step which changes an input image into the expansion image to which the input image was expanded, the authentication step which attest among other displays, and the display-control step which display on a display means the expansion image obtained in the image-transformation step with other displays so that the whole expansion image might be displayed when authentication was successful.

[0013] The image transformation step which changes an input image into the expansion image to which the input image was expanded, the authentication step which attests among other displays, and when authentication is successful, the 2nd record medium of this invention with other displays It is characterized by recording the program equipped with the display-control step which displays on a display means the expansion image obtained in the image transformation step so that the whole expansion image may be displayed.

[0014] An image transformation means by which two or more displays of each change an input image into the expansion image to which, as for the 2nd display system of this invention, the input image was expanded, It is characterized by having the authentication means which attests among other displays, and a display-control means to display on a display means the expansion image obtained in the image transformation means so that the whole expansion image may be displayed in two or more whole displays, when authentication is successful.

[0015] It sets to a program and a record medium at the 1st display of this invention and the control approach, and a list. The prediction tap used for predicting the attention pixel which is observing of the pixels which constitute the expansion image to which the input image was expanded, The class tap used for performing the class classification which carries out the class division of the

attention pixel at the class of either of two or more classes is extracted from an input image, and the class classification of the attention pixel is carried out based on a class tap. And by learning for two or more classes of every, using the tap multiplier and prediction tap of a class of the attention pixel of the prepared predetermined tap multipliers, an attention pixel is predicted, and the expansion image which becomes by the predicted pixel is displayed on a display means so that the whole expansion image may be displayed with other displays.

[0016] The prediction tap used for predicting the attention pixel which is observing of the pixels which constitute the expansion image to which the input image was expanded in the 1st display system of this invention, and the class tap used for performing the class classification which carries out the class division of the attention pixel at the class of either of two or more classes are extracted from an input image, and the class classification of the attention pixel is carried out based on a class tap. And by learning for two or more classes of every, using the tap multiplier and prediction tap of a class of the attention pixel of the prepared predetermined tap multipliers, an attention pixel is predicted, and in two or more whole displays, the expansion image which becomes by the predicted pixel is displayed on a display means so that the whole expansion image may be displayed.

[0017] In a program and a record medium, an input image is changed into the expansion image to which the input image was expanded at the 2nd display of this invention and the control approach, and a list. On the other hand, when authentication is performed among other displays and the authentication is successful, the obtained expansion image is displayed on a display means so that the whole expansion image may be displayed with other displays.

[0018] An input image is changed into the expansion image to which the input image was expanded in the 2nd display system of this invention. On the other hand, in two or more whole displays, when authentication is performed among other displays and authentication is successful, the obtained expansion image is displayed on a display means so that the whole expansion image may be

displayed.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is the perspective view showing the example of a configuration of the gestalt of 1 operation of the scalable TV (Television) system (a system means the object with which two or more equipments gathered logically, and it does not ask whether the equipment of each configuration is in the same case) which applied this invention.

[0020] With the gestalt of operation of drawing 1 A, the scalable TV system is constituted from 211, 212, 213, 221, and 223,231,232,233 by nine sets of television receivers 1, and the list. Moreover, with the gestalt of operation of drawing 1 B, the scalable TV system is constituted from 211, 212, 213, 214, 215, 221, 222, 223, 224, 225, 231, 232, 234, 235, 241, 242, 243, 244, 245, 251, and 252,253,254,255 by 25 sets of television receivers 1, and the list.

[0021] Here, the number of the television receivers which constitute a scalable TV system is limited to neither nine sets nor 25 sets. That is, a scalable TV system can be constituted by two or more sets of the television receivers of arbitration. Moreover, as arrangement of the television receiver which constitutes a scalable TV system was shown in drawing 1, horizontal x length is not limited to 3x3 or 5x5. That is, in addition to this, arrangement of the television receiver which constitutes a scalable TV system can also be set to 1x2, 2x1, 2x3, etc. by for example, horizontal x length. Moreover, as shown in drawing 1, the arrangement configuration of the television receiver which constitutes a scalable TV system may not be limited in the shape of a grid (the shape of a matrix), and may be a pyramid-like.

[0022] Thus, it can be said that a scalable TV system is a "scalable" system since only the number of arbitration can arrange and constitute two or more sets of the television receivers of arbitration in width and each length.

[0023] Although it is controllable from the television receiver (suitably henceforth a main phone) of the parents who can control other television receivers, and other television receivers, two kinds of television receivers (suitably henceforth a

cordless handset) of the child who cannot control other television receivers exist in the television receiver which constitutes a scalable TV system.

[0024] It has been conditions that the television receiver which constitutes a scalable TV system is a thing (suitably henceforth a scalable correspondence machine) corresponding to a scalable TV system, and at least one of them is a main phone in order for a scalable TV system to perform various kinds of processings mentioned later. For this reason, let the television receiver arranged at the core among the television receivers which constitute a scalable TV system be a main phone 1 with the gestalt of operation of drawing 1 A and drawing 1 B.

[0025] As mentioned above, when the television receiver which is not a scalable correspondence machine exists in the television receiver which constitutes a scalable TV system, the function of a scalable TV system cannot be enjoyed depending on the television receiver. Furthermore, even if the television receiver which constitutes a scalable TV system is a scalable correspondence machine, when the all are cordless handsets, the function of a scalable TV system cannot be enjoyed.

[0026] Therefore, a user needs to purchase one or more sets of one set of one or more sets of main phones, and a main phone, and cordless handsets at least, in order to enjoy the function of a scalable TV system.

[0027] In addition, two or more sets of main phones may exist in the television receiver which the main phone also has the function of a cordless handset, therefore constitutes a scalable TV system.

[0028] With the gestalt of operation of drawing 1 A, the television receiver 1 arranged among 3x3 sets of television receivers at the core (it is the 2nd from a top in the 2nd from the left) is a main phone, and eight sets of other television receivers 211, 212, 213, 221, and 223,231,232,233 have become a cordless handset. Moreover, with the gestalt of operation of drawing 1 B, the television receiver 1 arranged among 5x5 sets of television receivers at the core (it is the 3rd from a top in the 3rd from the left) is a main phone, and 24 sets of other 211, 212, 213, 214, 215, 221, 222, 223, 224, 225, 231, 232, 234, 235, 241, 242, 243,

244, 245, 251, and 252,253,254,255 have become a cordless handset.

[0029] Therefore, although arranged at the core of a television receiver that a main phone 1 constitutes a scalable TV system with the gestalt of operation of drawing 1, the location of a main phone 1 is not limited to the core of the television receiver which constitutes a scalable TV system, and a main phone 1 can be arranged in the upper left or the location of the arbitration of the lower right and others.

[0030] In addition, in a scalable TV system, even if it is the case where the main phone 1 is arranged in which location, it considers that the television receiver arranged at the core is a main phone, and it is possible for it to be made to perform each processing which mentions later.

[0031] Here, in order to simplify explanation below, as the scalable TV system was shown in drawing 1 A, it shall consist of 3x3 sets of television receivers, and a main phone 1 shall be arranged further at the core of the television receiver which constitutes a scalable TV system.

[0032] in addition, the cordless handset which constitutes a scalable TV system - the suffix ij of  $2ij$  -- the cordless handset --  $2ij$  expresses that it is what is arranged at the i-th \*\*\*\* of j lines (eye j train from the left of a top to the i-th line) in a scalable TV system.

[0033] moreover, the following -- suitably -- a cordless handset -- unless especially  $2ij$  needs to be distinguished, it is described as a cordless handset 2.

[0034] Next, drawing 2 is the perspective view showing the example of a configuration of the television receiver which is a main phone 1.

[0035] It is television receivers, such as 14 inches (inch) or 15 etc. inches, and, as for the main phone 1, the loudspeaker units 12L and 12R which CRT (Cathod Ray Tube)11 which displays an image on the transverse-plane central part is formed, and output voice to the left end and right end of the transverse plane are formed for the size of the display screen, respectively.

[0036] And audio L (Left) channel and audio R (Right) channel to which the image in the television broadcasting signal received with the antenna which is not

illustrated is displayed by CRT11, and accompanies the image are outputted from loudspeaker units 12L and 12R, respectively.

[0037] The remote commander (suitably henceforth remote control) 15 which carries out outgoing radiation of the infrared radiation IR (Infrared Ray) can accompany the main phone 1, and a user can give modification of a receiving channel or sound volume, and various kinds of other commands now to a main phone 1 by operating this remote control 15.

[0038] In addition, remote control 15 can adopt what is not limited to what performs infrared ray communication, and performs radio of BlueTooth (trademark) and others.

[0039] Moreover, not only the main phone 1 but remote control 15 can control a cordless handset 2.

[0040] Next, drawing 3 is the 6th page Fig. showing the example of a configuration of the main phone 1 of drawing 2 .

[0041] drawing 3 A -- the transverse plane of a main phone 1 -- drawing 3 B -- the top face of a main phone 1 -- drawing 3 C -- the base of a main phone 1 -- in drawing 3 D, drawing 3 E shows the right lateral of a main phone 1, and drawing 3 F shows the tooth back of a main phone 1 for the left lateral of a main phone 1, respectively.

[0042] The fixed device is prepared in the top face ( drawing 3 B ) of a main phone 1, the base ( drawing 3 C ), the left lateral ( drawing 3 D ), and the right lateral ( drawing 3 E ). If the same fixed device is prepared also in the top face of the television receiver which is a cordless handset 2, the base, the left lateral, and the right lateral and a cordless handset 2 and other main phones are arranged at a top-face [ of a main phone 1 ], base, left lateral, or right lateral side so that it may mention later The fixed device prepared in the top face of a main phone 1, the base, the left lateral, or the right lateral and the fixed device prepared in the field where a cordless handset 2 and other main phones counter fit in, for example, and it is fixed so that a main phone 1, and a cordless handset 2 or other main phones may not separate easily. This prevents a location gap of

the television receiver which constitutes a scalable TV system etc.

[0043] In addition, it can also constitute from a mechanical device, in addition a fixed device can also be constituted with a magnet etc.

[0044] As shown in drawing 3 F, the terminal panel 21, the antenna terminal 22, the input terminal 23, and the output terminal 24 are formed in the tooth back of a main phone 1.

[0045] eight sets of the cordless handsets 211, 212, 213, 221, and 223, 231, 232, 233 which constitute a main phone 1 and the scalable TV system of drawing 1 A on the terminal panel 21 -- eight IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 1394 terminals 2111, 2112, 2113, 2121, 2123, 2131, 2132, and 2133 for connecting each electrically are formed.

[0046] the gestalt of operation here of drawing 3 F -- a main phone 1 -- the cordless handset in the scalable TV system of drawing 1 A -- the case where a user looks at a scalable TV system from the tooth-back side in the terminal panel 21 in order to grasp the location of 2ij -- the cordless handset in the scalable TV system of drawing 1 A -- the location corresponding to the location of 2ij -- the cordless handset -- 2ij and IEEE1394 terminal 21ij connected are prepared.

[0047] Therefore, it sets to the scalable TV system of drawing 1 A. In a cordless handset 211, a cordless handset 212 the IEEE1394 terminal 2111 the IEEE1394 terminal 2112 In a cordless handset 213, a cordless handset 221 the IEEE1394 terminal 2113 the IEEE1394 terminal 2121 A cordless handset 232 goes via the IEEE1394 terminal 2132, and, as for a cordless handset 233, a cordless handset 231 goes the IEEE1394 terminal 2131 via the IEEE1394 terminal 2133, respectively. a cordless handset 223 -- the IEEE1394 terminal 2123 -- I have you connect with a user so that it may connect with a main phone 1.

[0048] In addition, in the scalable TV system of drawing 1 A, it is not limited especially whether a cordless handset ij is connected with the IEEE1394 terminal of terminal panel 21 throat. However, to connect a cordless handset ij with IEEE1394 terminals other than IEEE1394 terminal 21ij, it is necessary to set it as a main phone 1 that the cordless handset ij is what is arranged at the i-th \*\*\*\* of j



lines of the scalable TV system of drawing 1 A (I need to have a user set up).  
[0049] moreover -- the gestalt of operation of drawing 3 F -- the terminal panel 21 -- eight IEEE1394 terminals 2111 thru/or 2133 -- preparing -- eight sets of a main phone 1 and cordless handsets 211, and 233 -- although each was connected to parallel, eight sets of a main phone 1 and cordless handsets 211 and 233 can also be connected serially namely, a cordless handset -- 2ij -- other cordless handsets -- it is possible to connect with a main phone 1 via 2 i'j'. However, it is necessary to set it as a main phone 1 that a cordless handset ij is what is arranged at the i-th \*\*\*\* of j lines of the scalable TV system of drawing 1 A also in this case. Therefore, the number of the IEEE1394 terminals prepared in the terminal panel 21 is not limited to eight.

[0050] Furthermore, it is not limited to IEEE1394 and electric connection of the television receivers which constitute a scalable TV system can adopt LAN (IEEE802) etc. Moreover, it is also possible to make electric connection of the television receivers which constitute a scalable TV system not by the cable but by wireless.

[0051] The cable connected to the antenna which is not illustrated is connected to the antenna terminal 22, and, thereby, the television broadcasting signal received with the antenna is inputted into a main phone 1. The image data and voice data which are outputted from VTR (Video Tape Recoder) etc. are inputted into an input terminal 23. From an output terminal 24, the image data and voice data as a television broadcasting signal which are received with the main phone 1 are outputted.

[0052] Next, drawing 4 is the perspective view showing the example of a configuration of the television receiver which is a cordless handset 2.

[0053] Cordless handsets 2 are the main phone 1 of drawing 2, and a television receiver of the same display screen size, and the loudspeaker units 32L and 32R which CRT (Cathod Ray Tube)<sup>31</sup> which displays an image on the transverse-plane central part is formed, and output voice to the left end and right end of the transverse plane are formed, respectively. In addition, it is also possible to adopt

different display screen size with a main phone 1 and a cordless handset 2.

[0054] And audio L (Left) channel and audio R (Right) channel to which the image in the television broadcasting signal received with the antenna which is not illustrated is displayed by CRT31, and accompanies the image are outputted from loudspeaker units 32L and 32R, respectively.

[0055] Like a main phone 1, the remote control 35 which carries out outgoing radiation of the infrared radiation IR can also accompany the cordless handset 2, and a user can give modification of a receiving channel or sound volume, and various kinds of other commands now at it to a cordless handset 2 by operating this remote control 35.

[0056] In addition, remote control 35 can perform now not only the cordless handset 2 but control of a main phone 1.

[0057] moreover -- although a user needs to purchase eight sets of one set of a main phone 1, and cordless handsets 211, and 233 in order to constitute the scalable TV system of drawing 1 A -- in this case -- a main phone 1 -- remote control 15 -- accompanying -- eight sets of cordless handsets 211, and 233 -- it is alike, respectively and remote control 35 accompanies -- if -- a user will own nine sets of remote control, and that management becomes complicated.

[0058] Then, remote control 35 of a cordless handset 2 can be made an option as an option of a cordless handset 2. Moreover, remote control 15 of a main phone 1 can also be made an option as an option of a main phone 1.

[0059] As mentioned above, remote control 15 and 35 can control both a main phone 1 and the cordless handset 2, therefore even if it owns only either of the remote control 15 or 35, it can control all the main phones 1 and cordless handsets 2 here.

[0060] Next, drawing 5 is the 6th page Fig. showing the example of a configuration of the cordless handset 2 of drawing 4 .

[0061] drawing 5 A -- the transverse plane of a cordless handset 2 -- drawing 5 B -- the top face of a cordless handset 2 -- drawing 5 C -- the base of a cordless handset 2 -- in drawing 5 D, drawing 5 E shows the right lateral of a cordless

handset 2, and drawing 5 F shows the tooth back of a cordless handset 2 for the left lateral of a cordless handset 2, respectively.

[0062] To the top face ( drawing 5 B) of a cordless handset 2, a base ( drawing 5 C), a left lateral ( drawing 5 D), and a right lateral ( drawing 5 E) If the fixed device is established and a main phone 1 and other cordless handsets are arranged at a top-face [ of a cordless handset 2 ], base, left lateral, or right lateral side The fixed device prepared in the top face of a cordless handset 2, the base, the left lateral, or the right lateral and the fixed device prepared in the field where a main phone 1 and other cordless handsets counter fit in, and it is fixed so that a cordless handset 2, and other cordless handsets or main phones 1 may not separate easily.

[0063] As shown in drawing 5 F, the terminal panel 41, the antenna terminal 42, the input terminal 43, and the output terminal 44 are formed in the tooth back of a cordless handset 2.

[0064] One IEEE1394 terminal 411 for connecting a main phone 1 and a cordless handset 2 to the terminal panel 41 electrically is formed. When a cordless handset 2 is the cordless handset 211 arranged at the upper left in the scalable TV system of drawing 1 A, the IEEE1394 terminal 411 of the terminal panel 41 is connected with the IEEE1394 terminal 2111 of the terminal panel 21 in drawing 3 F through the IEEE1394 cable which is not illustrated.

[0065] In addition, the number of the IEEE1394 terminals prepared in the terminal panel 41 is not limited to one.

[0066] The cable connected to the antenna which is not illustrated is connected to the antenna terminal 42, and, thereby, the television broadcasting signal received with the antenna is inputted into a cordless handset 2. The image data and voice data which are outputted from VTR etc. are inputted into an input terminal 43. From an output terminal 44, the image data and voice data as a television broadcasting signal which are received with the cordless handset 2 are outputted.

[0067] The scalable TV system of drawing 1 A is constituted by arranging three a

total of nine sets of eight sets of one set of a main phone 1, and cordless handsets 211, and the television receivers of 233 constituted as mentioned above in a longitudinal direction and each lengthwise direction, respectively.

[0068] In addition, on the television receiver as a main phone or a cordless handset, and the bottom, the scalable TV system of drawing 1 A arranges other television receivers directly on the left or the right, and constitutes them on it, and also, for example, it can arrange and constitute a television receiver on the rack only for scalable TV systems shown in drawing 6 . Thus, when using the rack of dedication, a location gap of the television receiver which constitutes a scalable TV system etc. can be prevented more firmly.

[0069] Here, on the television receiver as a main phone or a cordless handset, and the bottom, when it constitutes a scalable TV system by arranging other television receivers directly on the left or the right, a main phone 1 cannot be arranged in the 2nd line 2nd train at least, as shown in drawing 1 A, unless a cordless handset 232 exists. On the other hand, when using the rack only for scalable TV systems of drawing 6 , even if a cordless handset 232 does not exist, a main phone 1 can be arranged in the 2nd line 2nd train.

[0070] Next, drawing 7 is the top view showing the example of a configuration of remote control 15.

[0071] The select button switch 51 can be operated in the direction of a total of eight pieces of its four middle directions of slant besides the four directions of the direction of four directions (direction actuation). Furthermore, also perpendicularly, depression actuation (selection actuation) of the select button switch 51 can be carried out to the top face of remote control 15. It is operated when displaying the menu screen for inputting the command which orders it for the menu button switch 54 to perform various kinds of setup (for example, setup of being the thing which was mentioned above, and by which the cordless handset ij is arranged at the i-th \*\*\*\* of j lines of a scalable TV system), and predetermined processing to CRT11 (or CRT31 of a cordless handset 2) of a main phone 1.

[0072] Here, when a menu screen is displayed, the cursor which directs the item in the menu screen etc. is displayed on CRT11. This cursor is carrying out direction actuation of the select button switch 51, and moves in the direction corresponding to that actuation. Moreover, if selection actuation of the select button switch 51 is carried out when cursor is in the location on a predetermined item, selection of the item will be decided. In addition, with the gestalt of this operation, an icon is in the item displayed on a menu, and also when clicking on an icon, selection actuation of the select button switch 51 is carried out, so that it may mention later.

[0073] The exit button switch 55 is operated when returning from a menu screen to the original usual screen.

[0074] The BORIUMU button switch 52 is operated when rising or bringing down BORIUMU. In the number of the broadcast channel to receive, the channel up-and-down button switch 53 is operated, when risen or downed.

[0075] The figure carbon button (ten key) switch 58 with which the figure of 0 thru/or 9 is displayed is operated when inputting the figure currently displayed. When actuation of the figure button switch 58 is completed, the ENTA button switch 57 means figure input termination, and is operated following it. in addition, the number of a channel new to CRT11 (or CRT31 of a cordless handset 2) of a main phone 1 when a channel is switched etc. -- predetermined time amount -- it is indicated by OSD (On Screen Display). The display carbon button 56 is operated when switching ON/OFF of OSD displays, such as a number of the channel which is making current selection, and current sound volume.

[0076] Television / video change-over button switch 59 the input of a main phone 1 (or cordless handset 2) The tuner 121 (or tuner 141 of drawing 11 mentioned later) which drawing 10 mentioned later builds in, Or the input terminal 23 (or) of drawing 3 [ <A ] HREF="/Tokujitu/tjitemdrw.ipdl?N0000=237&N0500=1E\_N/;>: > 67676///&N 0001= 61 It is operated when switching to an input from the input terminal 43 of 6&N0552=9&N0553=000032" TARGET="tjitemdrw"> drawing 5. Television / DSS change-over button switch 60 is operated when choosing the

television mode in which broadcast by the ground wave is received in a tuner 121, or the DSS (Digital Satellite System (trademark of Hughes Communications)) mode in which satellite broadcasting service is received. If the figure button switch 58 is operated and a channel is switched, the channel before a switch is memorized, and the jump button switch 61 will be operated when returning to the original channel before this switch.

[0077] The language carbon button 62 is operated, when broadcast is performed by the language of two or more languages and predetermined language is chosen. The guide button switch 63 is operated when closed caption data are contained in the image data currently displayed on CRT11, and displaying the closed caption data. The Favor lid button switch 64 is operated when choosing a user's favorite channel set up beforehand.

[0078] The cable button switch 65, the television switch 66, and the DSS button switch 67 are button switches for switching the device category of the command code corresponding to the infrared radiation by which outgoing radiation is carried out from remote control 15. namely, the remote control 15 -- (-- remote control 35 -- the same --) -- remote control of STB which is not illustrated besides the television receiver as a main phone 1 or a cordless handset 2 or the IRD can be carried out now, and the cable button switch 65 is operated when controlling by remote control 15 STB (Set Top Box) which receives the signal transmitted through a CATV network. After actuation of the cable button switch 65, outgoing radiation of the infrared radiation corresponding to the command code of the device category assigned to STB is carried out from remote control 15. Similarly, the television button switch 66 is operated when controlling a main phone 1 (or cordless handset 1) by remote control 15. The DSS button switch 67 is operated when controlling by remote control 15 IRD (Integrated Receiver and Decoder) which receives the signal currently transmitted through the satellite.

[0079] LED (Light Emitting Diode) 68, 69, and 70 is turned on when the cable button switch 65, the television button switch 66, or the DSS button switch 67 is turned ON, respectively, and thereby, a user is shown control [ the equipment of

current and which category ] is attained by remote control 15. In addition, LED 68, 69, and 70 puts out the light, when the cable button switch 65, the television button switch 66, or the DSS button switch 67 is turned OFF, respectively.

[0080] The cable power-source button switch 71, the television power-source button switch 72, and the DSS power-source button switch 73 are operated when STB, a main phone 1 (or cordless handset 2), or the power source of IRD is turned on / turned off.

[0081] The muting button switch 74 is operated when setting up or canceling the muting condition of a main phone 1 (or cordless handset 2). The sleep button switch 75 is operated [ when predetermined time of day comes, or ] when predetermined time amount passes, and setting up or canceling the sleep mode which turns off a power source automatically.

[0082] A light-emitting part 76 carries out outgoing radiation of the infrared radiation corresponding to the actuation, when remote control 15 is operated.

[0083] Next, drawing 8 is the top view showing the example of a configuration of the remote control 35 of a cordless handset 2.

[0084] Since it consists of the select button switches 81 thru/or light-emitting parts 106 constituted respectively like the select button switch 51 thru/or light-emitting part 76 in the remote control 15 of drawing 7 , remote control 35 omits the explanation.

[0085] Next, drawing 9 is the top view showing other examples of a configuration of the remote control 15 of a main phone 1.

[0086] With the gestalt of operation of drawing 9 , it replaces with the select button switch 51 operational to eight directions in drawing 7 , and the direction button switch 111,112,113,114 of the four directions of vertical and horizontal and the button switch 110 for performing selection actuation are formed.

Furthermore, with the gestalt of operation of drawing 9 , the cable button switch 65, the television button switch 66, and the DSS button switch 67 are made into an inner illumination type, and LED68 in drawing 7 thru/or 70 are omitted.

However, in a button switch 65 thru/or the background of 67, LED which is not

illustrated is arranged, and if a button switch 65 thru/or 67 are operated, corresponding to the actuation, LED arranged on the background will light up or put out the light, respectively.

[0087] Although the arrangement locations differ, they are the same as that of the case where it is fundamentally shown in drawing 7 . [ of other button switches ]

[0088] In addition, it is possible to constitute the remote control 35 of a cordless handset 2 as well as the case in drawing 9 .

[0089] Moreover, the gyroscope which detects the migration can be made to build in remote control 15. In this case, it is possible to make it move the cursor which detects the migration direction and movement magnitude of remote control 15, and is displayed in a menu screen with remote control 15 with the gyroscope which it has corresponding to that migration direction and movement magnitude. When making a gyroscope build in remote control 15, it becomes unnecessary to constitute from a gestalt of operation of drawing 7 so that the select button switch 51 can be moved in the eight directions, and it becomes unnecessary thus, to prepare the direction button switch 111 thru/or 114 with the gestalt of operation of drawing 9 . Similarly, it is able to make it to make a gyroscope build also in remote control 35.

[0090] Next, drawing 10 shows the example of an electric configuration of a main phone 1.

[0091] The television broadcasting signal received with the antenna which is not illustrated is supplied to a tuner 121, and it detects and restores to it under control of CPU129. The output of a tuner 121 is supplied to the QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) demodulator circuit 122, and a QPSK recovery is carried out under control of CPU129. The output of the QPSK demodulator circuit 122 is supplied to the error correction circuit 123, and under control of CPU129, an error is detected and corrected and it is supplied to a demultiplexer 124.

[0092] A demultiplexer 124 descrambles the output of the error correction circuit 123 under control of CPU129 if needed, and extracts TS (Transport Stream)



packet of a further predetermined channel. And a demultiplexer 124 both supplies TS packet of voice data (audio data) to the MPEG audio decoder 126 as if TS packet of image data (video data) is supplied to the MPEG (Moving Picture Experts Group) video decoder 125. Moreover, a demultiplexer 124 supplies TS packet contained in the output of the error correction circuit 123 to CPU129 if needed. Furthermore, a demultiplexer 124 receives the image data or voice data (what is made into the form of TS packet is included) supplied from CPU129, and supplies it to the MPEG video decoder 125 or the MPEG audio decoder 126.

[0093] The MPEG video decoder 125 carries out MPEG decoding, and supplies TS packet of the image data supplied from a demultiplexer 124 to a frame memory 127. The MPEG audio decoder 126 carries out MPEG decoding of the TS packet of the voice data supplied from a demultiplexer 124. The voice data of L channels and R channels obtained by decoding by the MPEG audio decoder 126 is supplied to loudspeaker units 12L and 12R, respectively.

[0094] A frame memory 127 stores temporarily the image data which the MPEG video decoder 125 outputs, and supplies it to the NTSC (National Television System Committee) encoder 128. The NTSC encoder 128 changes into the image data of NTSC system the image data supplied from a frame memory 127, and is made to supply and display it on CRT11.

[0095] CPU129 performs various kinds of processings according to the program memorized by EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)130 and ROM (Read Only Memory)131, and, thereby, controls a tuner 121, the QPSK demodulator circuit 122, the error correction circuit 123, a demultiplexer 124, the IEEE1394 interface 133, a modem 136, the signal-processing section 137, and the unit mechanical component 138. Moreover, CPU129 supplies the data which supply the data supplied from a demultiplexer 124 to the IEEE1394 interface 133, and are supplied from the IEEE1394 interface 133 to a demultiplexer 124 or the signal-processing section 137. Furthermore, CPU129 performs processing corresponding to the command supplied from the front panel 134 or the IR receive section 135. Moreover, by

controlling a modem 136, through the telephone line, CPU129 accesses the server which is not illustrated and acquires the program and the required data which were upgraded.

[0096] EEPROM130 memorizes data and the program which want to hold after power-source off. ROM131 has memorized the program of IPL (Initial Program Loader). In addition, the data memorized by EEPROM130 and a program are upgradable by overwriting there.

[0097] RAM132 stores required data and a required program temporarily on actuation of CPU129.

[0098] It connects with the terminal panel 21 (the IEEE1394 terminal 2111 thru/or 2133 ( drawing 3 )), and the IEEE1394 interface 133 functions as an interface for performing the communication link based on the specification of IEEE1394. Thereby, while the IEEE1394 interface 133 transmits outside the data supplied from CPU129 based on the specification of IEEE1394, it receives the data transmitted from the exterior based on the specification of IEEE1394, and supplies them to CPU129.

[0099] Although the front panel 134 is not illustrated by drawing 2 and drawing 3 , it is established in a part of transverse plane of a main phone 1. And the front panel 134 has some button switches formed in remote control 15 ( drawing 7 , drawing 9 ), and when the button switch of the front panel 134 is operated, the actuation signal corresponding to the actuation is supplied to CPU129. In this case, CPU129 performs processing corresponding to the actuation signal from the front panel 134.

[0100] The IR receive section 135 receives infrared radiation transmitted from remote control 15 corresponding to actuation of remote control 15 (light-receiving). Furthermore, the IR receive section 135 does photo electric conversion of the received infrared radiation, and supplies the signal acquired as a result to CPU129. In this case, CPU129 performs the processing corresponding to the signal from the IR receive section 135, i.e., the processing corresponding to actuation of remote control 15.

[0101] A modem 136 performs communications control through the telephone line, receives the data transmitted through the telephone line, and supplies them to CPU129 while it transmits by this the data supplied from CPU129 through the telephone line.

[0102] The signal-processing section 137 consists of DSP(Digital Signal Processor) 137A, EEPROM137B, RAM137C, etc., and performs various kinds of digital signal processing to the image data memorized by the frame memory 127 under control of CPU129.

[0103] That is, DSP137A performs various kinds of signal processing using the data memorized by EEPROM137B if needed according to the program memorized by EEPROM137B. EEPROM137B has memorized a program and required data for DSP137A to perform various kinds of processings. RAM137C stores required data and a required program temporarily, when DSP137A performs various kinds of processings.

[0104] In addition, the data memorized by EEPROM137B and a program are upgradable by overwriting there.

[0105] Here, as signal processing which the signal-processing section 137 performs, decoding of closed caption data, superposition of the closed caption data to the image data memorized by the frame memory 127, expansion of the image data memorized by the frame memory 127, noise rejection, etc. occur, for example. Moreover, in addition to this, the signal-processing section 137 generates the OSD data which indicate by OSD, and superimposes them on the image data memorized by the frame memory 127.

[0106] The unit mechanical component 138 drives loudspeaker units 12L and 12R, and, thereby, makes the direction of the directive main shaft of the loudspeaker which constitutes loudspeaker units 12L and 12R turned in the predetermined direction according to control of CPU129.

[0107] In the main phone 1 constituted as mentioned above, the image and voice as a television broadcasting program are outputted as follows (an image is displayed and voice is outputted).

[0108] That is, the transport stream as a television broadcasting signal received with the antenna is supplied to a demultiplexer 124 through a tuner 121, the QPSK demodulator circuit 122, and the error correction circuit 123. A demultiplexer 124 supplies TS packet of voice data to the MPEG audio decoder 126 while it extracts TS packet of a predetermined program and supplies TS packet of image data to the MPEG video decoder 125 from a transport stream.

[0109] In the MPEG video-data coder 125, MPEG decoding of the TS packet from a demultiplexer 124 is carried out. And the result \*\*\*\* image data is supplied and displayed on CRT11 via a frame memory 127 and the NTSC encoder 128 from the MPEG video decoder 125.

[0110] On the other hand, in the MPEG audio decoder 126, MPEG decoding of the TS packet from a demultiplexer 124 is carried out. And the result \*\*\*\* voice data is supplied and outputted to loudspeaker units 12L and 12R from the MPEG audio decoder 126.

[0111] Next, drawing 11 shows the example of an electric configuration of a cordless handset 2.

[0112] Since it consists of the tuners 141 thru/or the unit mechanical components 158 constituted respectively like the tuner 121 of drawing 10 thru/or the unit mechanical component 138, a cordless handset 2 omits the explanation.

[0113] in addition, as shown in drawing 3 F and drawing 5 F, since a main phone 1 and a cordless handset 2 have the antenna terminals 22 and 42, the main phone 1 and cordless handset 2 as a television receiver which constitute the scalable TV system of drawing 1 are resembled, respectively, and they can connect an antenna (from -- a cable) independently to them respectively however, a main phone 1 and a cordless handset 2 -- in are alike, respectively and connecting an antenna, there is a possibility that wiring may become complicated. Then, in a scalable TV system, it is possible to distribute the television broadcasting signal which connected the antenna to any one of the television receivers which constitute the scalable TV system, and was received with the television receiver to other television receivers for example, by IEEE1394

communication link.

[0114] With the gestalt of this operation, next, IEEE1394 terminal 21ij of the terminal panel 21 of a main phone 1 ( drawing 3 ), When the IEEE1394 terminal 411 ( drawing 5 ) of the terminal panel 41 of 2ij is connected by the IEEE1394 cable, a main phone 1 and a cordless handset 2 are connected electrically. a cordless handset -- between a main phone 1 and a cordless handset 2 thereby An IEEE1394 communication link (communication link based on the specification of IEEE1394) is performed, and various kinds of data etc. are exchanged.

[0115] Then, an IEEE1394 communication link is explained with reference to drawing 12 thru/or drawing 21 .

[0116] IEEE1394 is one of the serial bus specification, and since an IEEE1394 communication link can perform an isochronous (isochronous) transfer of data, it is suitable for the data transfer with the need of reproducing on real time, such as an image and voice.

[0117] That is, among the devices (IEEE1394 device) which have an IEEE1394 interface, in a cycle of 125 microseconds (microsecond), the transmission band for 100 microseconds (although it is time amount, called a band) can be used, and an isochronous transfer of data can be performed at the maximum.

Moreover, if it is within the limits of an above-mentioned transmission band, an isochronous transfer can be performed by two or more channels.

[0118] Drawing 12 shows the layer structure of an IEEE1394 communications protocol.

[0119] An IEEE1394 protocol has the layered structure, a transaction layer (Transaction Layer), a link layer (Link Layer), and the physical layer (Physical Layer), of three layers. Each hierarchy communicates mutually and each hierarchy performs serial bus management (Serial BusManagement) and a communication link. Furthermore, a transaction layer and a link layer also perform the communication link with the application of a high order. There is a sent received message used for this communication link about four kinds, a demand (Request), directions (display) (Indication), a response (Response), and

a check (Confirmation), and the arrow head in drawing 12 shows this communication link.

[0120] In addition, the communication link which ".req" attached to the last of the name of an arrow head expresses a demand, and ".ind" expresses directions. Moreover, ".resp" expresses a response and ".conf" expresses a check, respectively. For example, TR\_CONT.req is a communication link of a demand sent to a transaction layer from serial bus management.

[0121] A transaction layer offers the asynchronous (asynchronous) transport service for performing other IEEE1394 devices (device which has an IEEE1394 interface) and data communication by the demand from application, and realizes the request response protocol (Request Response Protocol) needed by ISO/IEC13213. That is, as a data transfer method by IEEE1394 specification, there is asynchronous transmission besides isochronous transmission mentioned above, and a transaction layer processes asynchronous transmission. The data transmitted by asynchronous transmission are transmitted between IEEE1394 devices by three kinds of transactions, the read transaction (read Transaction) which is the unit of processing required of the protocol of a transaction layer, a write transaction (write Transaction), and a lock transaction (lockTransaction).

[0122] A link layer processes framing of data transmission service and address processing in which acknowledgement (Acknowledge) was used, a data error check, and data etc. One packet transmission which a link layer performs is called subaction, and there are two kinds of subactions, asynchronous subaction (Asynchronous Subaction) and isochronous subaction (Isochronous Subaction).

[0123] The node which asynchronous subaction specified the address in the physics ID (Physical Identification) which specifies a node (unit which can be accessed in IEEE1394), and a node, was performed, and received data returns acknowledgement. However, by asynchronous broadcasting subaction which sends data to all the nodes in an IEEE1394 serial bus, the node which received data does not return acknowledgement.

[0124] On the other hand, by isochronous subaction, data specify a channel

number a fixed period (it mentioned above like 125 microseconds), and are transmitted. In addition, acknowledgement is not returned by isochronous subaction.

[0125] The physical layer changes into an electrical signal the logic symbol used in a link layer. Furthermore, the physical layer performs processing to the demand of the Arbitration (mediation when the node which performs an IEEE1394 communication link competes) from a link layer, or performs the re-configuration of the IEEE1394 serial bus accompanying bus reset, and performs automatic assignment of Physics ID.

[0126] In serious bus management, implementation of a fundamental bus control function and CSR (Control&Status Register Architecture) of ISO/IEC13212 are offered. Serious bus management has the function of a node controller (Node Controller), an isochronous resource manager (Isochronous Resource Manager), and a bus manager (Bus Manager). A node controller controls a transaction layer, a link layer, and the physical layer while controlling the condition of a node, Physics ID, etc. An isochronous resource manager needs at least one and the IEEE1394 device which has an isochronous resource manager's function in the device connected to the IEEE1394 serial bus, in order to offer the use situation of the resource used for an isochronous communication link and to perform an isochronous communication link. In each function, it is the most highly efficient, and a bus manager aims at planning optimum usage of an IEEE1394 serial bus. In addition, existence of an isochronous resource manager and a bus manager is arbitrary.

[0127] Although IEEE1394 devices are possible for any [ of node branching and a node daisy chain ] connection, if an IEEE1394 device is newly connected, bus reset will be performed and tree discernment, the decision of a root node, Physics ID, isochronous resource manager, and cycle master and a bus manager, etc. will be made.

[0128] Here, in tree discernment, the parentage between the nodes as an IEEE1394 device is determined. Moreover, a root node performs assignment of

the node which acquired the right which uses an IEEE1394 serial bus by the Arbitration etc. Physics ID is determined by transmitting the packet called a self-ID packet to each node. In addition, the data transfer rate of a node and the information whether a node gets used to an isochronous resource manager are included in a self-ID packet.

[0129] As mentioned above, an isochronous resource manager is the node which offers the use situation of the resource used for an isochronous communication link, and has the bandwidth register (BANDWIDTH\_AVAILABLE register) mentioned later and a channel number register (CHANNELS\_AVAILABLE register). Furthermore, an isochronous resource manager also has the register in which the physics ID of the node which serves as a bus manager is shown. In addition, when a bus manager does not exist in the node as an IEEE1394 device connected by IEEE1394 serial bus, an isochronous resource manager functions as a simple bus manager.

[0130] A cycle master transmits a cycle-start packet on an IEEE1394 serial bus every 125 microseconds which are the period of isochronous transmission. For this reason, a cycle master has a cycle-time register (CYCLE\_TIME register) for counting that period (125 microseconds). In addition, although a root node becomes a cycle master, when the root node does not have the function as a cycle master, a bus manager changes a root node.

[0131] Management of the power on an IEEE1394 serial bus is performed, and a bus manager makes a change of a root node mentioned above.

[0132] If an isochronous resource manager's decision which was mentioned above after bus reset is made, it will be in the condition in which the data transmission through an IEEE1394 serial bus is possible.

[0133] In isochronous transmission which is one of the data transmission methods of IEEE1394, a transmission band and a transmission channel are secured and the packet (isochronous packet) by which data have been arranged is transmitted after that.

[0134] That is, in isochronous transmission, a cycle master broadcasts a cycle-



start packet on an IEEE1394 serial bus in a cycle of 125 microseconds. If a cycle-start packet is broadcast, it will be in the condition which can transmit an isochronous packet.

[0135] In order to perform isochronous transmission, it is necessary to rewrite the bandwidth register for transmission band reservation which an isochronous resource manager offers, and the channel number register for channel reservation, and to declare reservation of the resource for isochronous transmission.

[0136] Here, a bandwidth register and a channel number register are assigned as one of the CSR (Control&StatusRegister) mentioned later which has the 64-bit address space specified by ISO/IEC13213.

[0137] A bandwidth register is a 32-bit register, 19 bits of high orders are made into the reservation field, and the transmission band (bw\_remaining) where 13 bits of low order are able to carry out current use is expressed.

[0138] That is, the initial value of a bandwidth register is 00000000000000000000 1001100110011B (B expresses that the value before that is a binary number) (= 4915). This is based on the following reasons. That is, in IEEE1394, the time amount which 32-bit transmission takes is defined by 1572.864Mbps (bit per second) as 1, and 125 above-mentioned microseconds are equivalent to 00000000000000000000 1,100 billionB (= 6144). However, in IEEE1394, it is defined that the transmission band which can be used for isochronous transmission is 80 of 125 microseconds which is one period. Therefore, the greatest usable transmission band is 100 microseconds in isochronous transmission, and it is set to 00000000000000000000 1001100110011B (= 4915) as mentioned above for 100 microseconds.

[0139] In addition, the remaining transmission bands for 25 microseconds excluding 100 microseconds which is the greatest transmission band used by isochronous transmission from 125 microseconds are used by asynchronous transmission. Asynchronous transmission is used when reading the storage value of a bandwidth register or a channel number register.

[0140] In order to start isochronous transmission, it is necessary to secure the transmission band for it. That is, to perform isochronous transmission for example, using the transmission band for 10 microseconds of the 125 microseconds which is one period, it is necessary to secure the transmission band for 10 microseconds. Reservation of this transmission band is performed by rewriting the value of a bandwidth register. That is, as mentioned above, in securing the transmission band for 10 microseconds, 492 which is a value equivalent to the 10 microseconds is subtracted from the value of a bandwidth register, and it sets the subtraction value to a bandwidth register. When it follows, for example, the value of a bandwidth register is now set to 4915 and the transmission band for 10 microseconds is secured (when isochronous transmission is not performed at all), the value of a bandwidth register is rewritten by 4423 (=000000000000000000001000101000111B) which subtracted 492 equivalent to above-mentioned 4915 to the 4915 to 10 microseconds.

[0141] In addition, when the value which subtracted the transmission band which it is going to secure (use) from the value of a bandwidth register becomes smaller than 0, a transmission band cannot be secured, therefore the value of a bandwidth register is not rewritten, and isochronous transmission cannot be performed further, either.

[0142] In order to perform isochronous transmission, a transmission band which was mentioned above is secured, and also a transmission channel must be secured. Reservation of this transmission channel is performed by rewriting a channel number register.

[0143] A channel number register is a 64-bit register, and each bit supports each channel. That is, when the value is 1, the n-1st channel expresses that it is in an intact condition, and the n-th bit (the least significant bit to n-th bit) expresses that the n-1st channel is a busy condition, when it is 0. Therefore, if the channel number register is 111111111111111111 111111111111111111 111111111111111111 111111111111111111B, for example, the 1st channel is secured when all the channel is not used, either, a channel number register will be

rewritten by 111111111111111111 111111111111111111  
111111111111111111 1111101B.

[0144] In addition, although it is max in isochronous transmission since a channel number register is 64 bits as mentioned above, and the 0th thru/or the 63rd-channel reservation of 64 channels are possible, the 63rd channel is used when broadcasting an isochronous packet.

[0145] As mentioned above, since it is carried out after isochronous transmission performs reservation of a transmission band and a transmission channel, data transmission which guaranteed the transmission rate can be performed, and as mentioned above, it is suitable for especially data transmission with the need of reproducing on real time, such as an image and voice.

[0146] Next, the IEEE1394 communication link is based on the CSR architecture which has the 64-bit address space specified by ISO/IEC13213, as mentioned above.

[0147] Drawing 13 shows the address space of CSR architecture.

[0148] 16 bits of high orders of CSR are the node ID which shows each node, and the remaining 48 bits are used for assignment of the address space given to each node. Besides, 16 bits is further divided into 10 bits of Bus ID, and 6 bits of Physics ID (the node ID in a narrow sense). Since the value from which all bits are set to 1 is used for the special purpose, it can specify 1023 buses and 63 nodes.

[0149] The space specified by 20 bits of high orders of 256 terabytes of the address spaces specified by 48 bits of low order of CSR The initial register tooth space used for a register peculiar to 2048 bytes of CSR, a register peculiar to IEEE1394, etc. (Initial Register Space), It is divided into a private space (Private Space), an initial memory tooth space (Initial Memory Space), etc. The space specified by 20 bits of the high order the space specified by 28 bits of low order When it is an initial register tooth space, KONFIGRESHON ROM (Configuration ROM) It is used as the initial unit tooth space (Initial Unit Space) used for an application peculiar to a node, a plug control register (Plug Control Register

(PCRs)), etc.

[0150] Here, drawing 14 shows the offset address of main CSR, an identifier, and work.

[0151] In drawing 14 , the column of "offset" shows the offset address from the FFFFF0000000h (h expresses that value before that is hexadecimal) address with which an initial register tooth space starts. As mentioned above, the bandwidth register which has offset 220h shows the band which can be assigned to an isochronous communication link, and is confirmed by only the value of the node which is operating as an isochronous resource manager. That is, although each node has CSR of drawing 13 , it is confirmed by only an isochronous resource manager's thing about a bandwidth register. Therefore, only an isochronous resource manager has a bandwidth register substantially.

[0152] The channel number register (offset 224h thru/or 228h) shows that each of that bit corresponds to each of the channel number of 0 thru/or No. 63, and the channel is already assigned when a bit is 0, as mentioned above. A channel number register also has only the effective thing of the node which is operating as an isochronous resource manager.

[0153] KONFIGRESHON ROM based on the General ROM format is arranged at drawing 13 at address 400h in return and an initial register tooth space thru/or 800h.

[0154] Here, drawing 15 shows the General ROM format.

[0155] The node which is the unit of access on IEEE1394 can have two or more units which operate independently, using an address space in common into a node. A unit directory (unit directories) can show the version and location of software to this unit. Although the location of a bus information block (bus info block) and a root directory (root directory) is being fixed, the location of other blocks is specified by the offset address.

[0156] Here, drawing 16 shows the detail of a bus information block, a root directory, and a unit directory.

[0157] The ID number which shows the manufacturer of a device is stored in

Company ID within a bus information block. Other devices of the device proper and only ID in the world without duplication are memorized by Chip ID. Moreover, A0h is written in a second octet and 2Dh is written for 00h in a third octet by the specification of IEC1833 at the first octet of the unit spec. ID of the unit directory of the device which filled IEC1883 (unit spec id), respectively. Furthermore, 01h is written in the first octet of an unit switch version (unit sw version), and 1 is written in LSB (Least Significant Bit) of a third octet.

[0158] A node has PCR (Plug Control Register) specified to address 900h in the initial register tooth space of drawing 13 thru/or 9FFh(s) in IEC1883. This substantiates the concept of a plug, in order to form a signal path similar to an analog interface logically.

[0159] Here, drawing 17 shows the configuration of PCR.

[0160] PCR has oPCR (output Plug Control Resister) showing an output plug, and iPCR (input Plug Control Register) showing an input plug. Moreover, PCR has the registers oMPR (output Master Plug Register) and iMPR (input Master Plug Register) in which the information on the output plug of each device proper or an input plug is shown. Although an IEEE1394 device does not have two or more oMPR(s) and iMPR(s), respectively, it can have two or more each oPCR(s) and iPCR(s) corresponding to a plug according to the capacity of an IEEE1394 device. PCR shown in drawing 17 has 31 oPCR#0 thru/or #30 and iPCR#0 thru/or #30, respectively. Isochronous data flow is controlled by operating the register corresponding to these plugs.

[0161] Drawing 18 shows the configuration of oMPR, oPCR, iMPR, and iPCR.

[0162] drawing 18 A -- the configuration of oMPR -- in drawing 18 B, drawing 18 C shows the configuration of iMPR and drawing 18 D shows the configuration of iPCR for the configuration of oPCR, respectively.

[0163] The code which shows the maximum transmission speed of the isochronous data which the device receives [ transmission or ] is stored in the data rate capability of 2 bits by the side of MSB of oMPR and iMPR (data ratecapability). The broadcasting channel base (broadcast channel base) of

oMPR specifies the number of the channel used for a broadcasting output.

[0164] The value which shows the number of output plugs which the device has, i.e., the number of oPCR(s), is stored in 5-bit number OBUAUTOPUTTOPURAGUSU by the side of LSB of oMPR (number of output plugs). The value which shows the number of input plugs which the device has, i.e., the number of iPCR(s), is stored in 5-bit number OBUINPUTTOPURAGUSU by the side of LSB of iMPR (number of input plugs). non-persistent extension field and persistent extension field are the fields defined for the future extension.

[0165] The online (on-line) of MSB of oPCR and iPCR shows the busy condition of a plug. That is, if the value is 1, the plug is ON-LINE, and if it is 0, it is shown that it is OFF-LINE. the value of the broadcasting connection counter (broadcast connection counter) of oPCR and iPCR -- a broadcasting connection -- it is -- (1) -- or nothing -- (0) is expressed. The value which the point TOUPOINTO connection counter (point-to-point connection counter) which has the 6-bit width of face of oPCR and iPCR has expresses the number of point tow point connections (point-to-point connection) which the plug has.

[0166] The value which the channel number (channel number) which has the 6-bit width of face of oPCR and iPCR has shows the number of the isochronous channel to which the plug is connected. The value of the data rate (data rate) which has the 2-bit width of face of oPCR shows an actual transmission speed of the packet of the isochronous data outputted from the plug. The code stored in the overhead ID (overhead ID) which has the 4-bit width of face of oPCR shows the exaggerated bandwidth of an isochronous communication link. The value of the payload (payload) which has the 10-bit width of face of oPCR expresses the maximum of the data contained in the isochronous packet which the plug can deal with.

[0167] Next, about the IEEE1394 device which performs the above IEEE1394 communication links, the AV/C commands set is specified as a command for the control. Then, a main phone 1 controls a cordless handset 2 also by the gestalt of this operation using this AV/C commands set. However, in controlling a

cordless handset 2 from a main phone 1, it is also possible to use original command systems other than an AV/C commands set.

[0168] Here, an AV/C commands set is explained briefly.

[0169] Drawing 19 shows the DS of the packet of the AV/C commands set transmitted by asynchronous transfer mode.

[0170] An AV/C commands set is a commands set for controlling AV (Audio Visual) device, and by the control system using an AV/C commands set, between nodes, an AV/C command frame and a response frame use FCP (Function Control Protocol), and it is carried out. In order not to apply a burden to a bus and an AV equipment, the response to a command is to be performed within 100ms.

[0171] As shown in drawing 19 , the data of an asynchronous packet consist of 32 bits (=1 quadlet) of horizontal directions. The drawing Nakagami stage shows a part (packetheader) for the header unit of a packet, and the drawing Nakashita stage shows the data block (data block). destination\_ID shows the destination.

[0172] CTS shows ID of a commands set and is CTS= "0000" in an AV/C commands set. ctype/response shows the function category of a command, when a packet is a command, and when a packet is a response, it shows the processing result of a command. The command which roughly divides a command and controls (1) function from the outside (CONTROL), (2) The command which asks a condition from the exterior (STATUS), (3) The command which asks the existence of a support of control command from the outside (GENERAL INQUIRY (existence of a support of opcode), and SPECIFIC INQUIRY (existence of a support of opcode and operands)), (4) Four kinds of commands (NOTIFY) which require change of a condition as telling outside about are defined.

[0173] A response is returned according to the class of command. There are NOT INPLEMENTED (not mounted), ACCEPTED (it accepts), REJECTED (refusal), and INTERIM (provisional) in the response to the CONTROL command. There are NOT INPLEMENTED, REJECTED, IN TRANSITION (under shift), and STABLE (stability) in the response to the STATUS command. There are

IMPLEMENTED (mounted) and NOT IMPLEMENTED in the response to the GENERAL INQUIRY and SPECIFIC INQUIRY commands. There are NOT IMPLEMENTED, REJECTED, INTERIM, and CHANGED (it changed) in the response to the NOTIFY command.

[0174] Since subunit type specifies the function in a device, it is prepared, for example, tape recorder/player, tuner, etc. are assigned. In order to perform distinction in case two or more subunit(s) of the same class exist, addressing is performed by subunit id (arranged after subunit type) as a distinction number. opcode expresses the command and operand expresses the parameter of a command. Additional operands is the field where additional operand is arranged. padding is the field where dummy data are arranged, in order to make a packet size into the predetermined number of bits. CRC by which data CRC (Cyclic Redundancy Check) is used for error checking at the time of data transmission is arranged.

[0175] Next, drawing 20 shows the example of an AV/C command.

[0176] Drawing 20 A shows the example of ctype/response. The drawing Nakagami stage expresses the command (Command) and the drawing Nakashita stage expresses the response (Response). GENERAL INQUIRY is assigned [ NOTIFY and "0100" ] to "0000" to CONTROL and "0001" STATUS and "0010" SPECIFIC INQUIRY and "0011." The reservation reservation of "0101 thru/or 0111" is carried out for the future specification. moreover -- "1000" - NOT INPLEMENTED and "1001" -- INTERIM is assigned [ CHNGED and "1111" ] to ACCEPTED and "1010" to REJECTED and "1011" IN TRANSITION and "1100" IMPLEMENTED/STABLE and "1101." The reservation reservation of "1110" is carried out for the future specification.

[0177] Drawing 20 B shows the example of subunit type. "00000" -- VideoMonitor and "00011" -- Subunit type extended to next byte is assigned [ Vendor unique and "11110" ] to Disk recorder/Player and "00100" to Taperecorder/Player and "00101" Tuner and "00111" Video Camera and "11100." In addition, although unit is assigned to "11111", this is used when sent to the device itself, for example,



turning on and off of a power source etc. is mentioned.

[0178] Drawing 20 C shows the example of opcode. The table of opcode exists for every subunit type, and opcode in case subunit type is Tape recorder/Player is shown here. Moreover, operand is defined for every opcode. here -- "00h" -- VENDOR-DEPENDENT and "50h" -- SEARCH MODE and "51h" -- TIMECODE and "52h" -- ATN and "60h" -- OPEN Media Interface Connector and "61h" -- WIND be assigned [ PLAY and "C4h" ] to READ Media Interface Connector and "62h" to WRITE Media Interface Connector and "C1h" at LOAD MEDIUM and "C2h" at RECORD and "C3h", respectively.

[0179] Drawing 21 shows the example of an AV/C command and a response.

[0180] For example, when performing playback directions to the playback device as a target (KONSUMA) (side controlled), a controller (side to control) sends a command like drawing 21 A to a target. Since the AV/C commands set is being used for this command, it is CTS= "0000." In order to use for ctype the command (CONTROL) which controls a device from the outside, it is "0000" ( drawing 20 A). subunit type is "00100" from it being Tape recorder/Player ( drawing 20 B). id shows the case of ID#0 and has become 000. opcode serves as "C3h" which means playback ( drawing 20 C). operand is "75h" which means FORWARD. And if reproduced, a target will return a response like drawing 21 B to a controller. Here, accepted which means acceptance is arranged at response and response has become "1001" (refer to drawing 20 A). Except for response, since others are the same as drawing 21 A, explanation is omitted.

[0181] In a scalable TV system, various kinds of control is performed between a main phone 1 and a cordless handset 2 using the above AV/C commands sets. However, the fixed command, the command new about what cannot cope with it by the response, and the response are defined by the gestalt of this operation among the control performed between a main phone 1 and a cordless handset 2, and various kinds of control is performed using the new command and new response.

[0182] In addition, the detail is explained to "WHITE SERISE No.181 IEEE1394

multimedia interface" Triceps Issue about the above IEEE1394 communication link and the AV/C commands set.

[0183] next -- the signal-processing section 137 of the main phone 1 shown in drawing 10 -- (-- the signal-processing section 157 of the cordless handset 2 shown in drawing 11 -- also setting -- the same --) -- although various kinds of digital signal processing is performed when DSP137A performs a program as mentioned above, there is image transformation processing which changes image data into the 2nd image data from the 1st image data as one of them.

[0184] Here, while making the 1st image data into the image data of a low resolution, it can be called the improvement processing in resolution in which the image data of high resolution, then image transformation processing raise resolution in the 2nd image data. Moreover, for example, while making the 1st image data into the image data of low S/N (Signal/Noise), it can be called the noise rejection processing from which the image data of high S/N, then image transformation processing remove a noise for the 2nd image data. Furthermore, for example, the image data which made size of the 1st image data greatly or small for the 2nd image data while making the 1st image data into the image data of predetermined size, then image transformation processing can be called resizing processing which resizes an image (expansion or contraction).

[0185] Therefore, according to image transformation processing, various processings are realizable how the 1st and 2nd image data is defined.

[0186] Drawing 22 shows the example of a functional configuration of the signal-processing section 137 which performs the above image transformation processings. In addition, the functional configuration of drawing 22 is realized because DSP137A of the signal-processing section 137 performs the program memorized by EEPROM137B.

[0187] In the signal-processing section 137 ( drawing 10 ), the image data memorized by the frame memory 127 or the image data supplied from CPU129 is supplied to the tap extract sections 161 and 162 as the 1st image data.

[0188] The tap extract section 161 makes an attention pixel the pixel which

constitutes the 2nd image data one by one, and extracts some of pixels (pixel value) which constitute the 1st image data further used for predicting the pixel value of the attention pixel as a prediction tap.

[0189] Specifically, the tap extract section 161 extracts two or more pixels (for example, the pixel of the 1st image data corresponding to an attention pixel, the pixel which adjoins it spatially) which are in a near location spatially or in time as a prediction tap to the pixel of the 1st image data corresponding to an attention pixel.

[0190] The tap extract section 162 extracts some of pixels which constitute the 1st image data used for performing the class classification which carries out the class division of the attention pixel at either of some classes as a class tap.

[0191] In addition, in order to simplify explanation, a prediction tap and a class tap shall have the same tap structure here. However, it is possible to consider as different tap structure from a prediction tap and a class tap.

[0192] The prediction tap obtained in the tap extract section 161 is supplied to the prediction section 165, and the class tap obtained in the tap extract section 162 is supplied to the class classification section 163.

[0193] Based on the class tap from the tap extract section 162, the class classification section 163 carries out the class classification of the attention pixel, and supplies the class code corresponding to the class obtained as a result to a coefficient memory 164.

[0194] Here, as an approach of performing a class classification, ADRC (Adaptive Dynamic Range Coding) etc. is employable, for example.

[0195] By the approach using ADRC, ADRC processing of the pixel value of the pixel which constitutes a class tap is carried out, and the class of an attention pixel is determined according to the ADRC code obtained as a result.

[0196] In addition, in K bit ADRC, for example, Maximum MAX and the minimum value MIN of a pixel value of a pixel which constitute a class tap are detected,  $DR = MAX - MIN$  is used as the local dynamic range of a set, and the pixel value which constitutes a class tap is re-quantized by K bits based on this dynamic

range DR. That is, from the pixel value of each pixel which constitutes a class tap, the minimum value MIN is subtracted and the division (quantization) of the subtraction value is done by  $DR/2K$ . And the bit string which put in order the pixel value of each K-bit pixel which constitutes a class tap acquired as mentioned above in predetermined sequence is outputted as an ADRC code. Therefore, when 1-bit ADRC processing of the class tap is carried out for example, after, as for the pixel value of each pixel which constitutes the class tap, the minimum value MIN is subtracted, a division is done by the average value of Maximum MAX and the minimum value MIN (below decimal point cut-off), and, thereby, the pixel value of each pixel is made into 1 bit (made binary). And the bit string which put the pixel value of 1 bit in order in predetermined sequence is outputted as an ADRC code.

[0197] In addition, it is possible to also make the pattern of level distribution of the pixel value of the pixel which constitutes for example, a class tap output to the class classification section 163 as a class code as it is. However, supposing a class tap consists of pixel values of the pixel of N individual in this case and K bits is assigned to the pixel value of each pixel, the number of cases which is the class code which the class classification section 163 outputs will become  $K(2Ns)$  kinds, and will turn into a huge number exponentially proportional to number-of-bits K of the pixel value of a pixel.

[0198] therefore, the class classification section 163 -- setting -- the amount of information of a class tap -- above-mentioned ADRC processing -- or it is desirable by compressing by vector quantization etc. to perform a class classification.

[0199] A coefficient memory 164 supplies the tap multiplier (tap multiplier of the class which the class code supplied from the class classification section 163 expresses) which memorizes the tap multiplier for every class supplied from the multiplier generation section 166, and is further memorized to the address corresponding to the class code supplied from the class classification section 163 of the memorized tap multiplier to the prediction section 165.

[0200] Here, a tap multiplier is equivalent to the multiplier in a digital filter by which multiplication is carried out to input data in the so-called tap.

[0201] The prediction section 165 acquires the prediction tap which the tap extract section 161 outputs, and the tap multiplier which a coefficient memory 164 outputs, and performs the predetermined prediction operation which calculates the forecast of the true value of an attention pixel using the prediction tap and tap multiplier. This outputs the prediction section 165 in quest of the pixel value of an attention pixel (forecast), i.e., the pixel value of the pixel which constitutes the 2nd image data.

[0202] The multiplier generation section 166 generates the tap multiplier for every class, and is made to memorize it in the form which supplies a coefficient memory 164 and overwrites it based on the multiplier kind data memorized by the multiplier kind memory 167 and the parameter memorized by the parameter memory 168.

[0203] The multiplier kind memory 167 has memorized the multiplier kind data for every class obtained by study of the multiplier kind data mentioned later. Here, multiplier kind data are data which generate a tap multiplier and which become a seed so to speak.

[0204] The parameter memory 168 is memorized in the form which overwrites the parameter supplied from CPU129 ( drawing 10 ), when a user operates remote control 15.

[0205] Next, with reference to the flow chart of drawing 23 , the image transformation processing by the signal-processing section 137 of drawing 22 is explained.

[0206] Let each pixel which constitutes the 2nd image data to the 1st image data inputted there from the tap extract section 161 be an attention pixel one by one. And in step S1, when it judges with having judged and supplied whether the parameter was supplied from CPU129, the parameter memory 168 progresses to step S2, memorizes the parameter memory 168 in the form which overwrites the supplied parameter, and progresses to step S3.

[0207] Moreover, in step S1, when judged with the parameter not being supplied from CPU129, step S2 is skipped and it progresses to step S3.

[0208] Therefore, by the parameter memory 168, when a parameter is supplied from CPU129 (i.e., when [ when a user operates remote control 15 and a parameter is inputted, or when a parameter is set up in CPU129 ]), the contents of storage are updated with the parameter inputted or set up.

[0209] At step S3, while the multiplier generation section 166 reads the multiplier kind data for every class from the multiplier kind memory 167, it reads a parameter from the parameter memory 168, and asks for the tap multiplier for every class based on the multiplier kind data and parameter. And it progresses to step S4, and the multiplier generation section 166 makes the tap multiplier for every class of the memorize in the form which supplies a coefficient memory 164 and overwrites it, and progresses to step S5.

[0210] At step S5, the tap extract sections 161 and 162 extract, respectively what is used as the prediction tap about an attention pixel, and a class tap from the 1st image data supplied there. And a prediction tap is supplied to the prediction section 165 from the tap extract section 161, and a class tap is supplied to the class classification section 163 from the tap extract section 162.

[0211] From the tap extract section 162, the class classification section 163 receives the class tap about an attention pixel, and carries out the class classification of the attention pixel in step S6 based on the class tap. Furthermore, the class classification section 163 outputs the class code showing the class of the attention pixel obtained as a result of the class classification to a coefficient memory 164, and progresses to step S7.

[0212] At step S7, a coefficient memory 164 reads and outputs the tap multiplier memorized to the address corresponding to the class code supplied from the class classification section 163. Furthermore, at step S7, the prediction section 165 acquires the tap multiplier which a coefficient memory 164 outputs, and it progresses to step S8.

[0213] At step S8, the prediction section 165 performs a predetermined

prediction operation using the prediction tap which the tap extract section 161 outputs, and the tap multiplier acquired from the coefficient memory 164.

Thereby, the prediction section 165 calculates the pixel value of an attention pixel, writes it in a frame memory 127 ( drawing 10 ), and progresses to step S9.

[0214] In step S9, it judges whether there is any 2nd image data which the tap extract section 161 has not made an attention pixel yet. In step S9, when judged with there being still the 2nd image data which has not been made into the attention pixel, one of the pixels of the 2nd image data which is not made into the attention pixel yet is newly made into an attention pixel, and the same processing is repeated by step S1 return and the following.

[0215] Moreover, in step S9, when judged with there being still no 2nd image data which is not made into the attention pixel, processing is ended.

[0216] In addition, in drawing 23 , processing of step S3 and S4 is performed in the parameter memory 168, when [ new ] parameter overwrite is carried out, and in other cases, skipping is possible.

[0217] Next, the prediction operation in the prediction section 165 of drawing 22 , generation of the tap multiplier in the multiplier generation section 166, and study of the multiplier kind data which the multiplier kind memory 167 is made to memorize are explained.

[0218] Now, while making high-definition image data (high-definition image data) into the 2nd image data The image data (low image quality image data) of low image quality to which it carried out filtering the high-definition image data by LPF (Low Pass Filter) etc., and the image quality (resolution) was reduced as the 1st image data A prediction tap is extracted from low image quality image data, and what the pixel value of a high-definition pixel is calculated for by the predetermined prediction operation (it predicts) is considered using the prediction tap and tap multiplier.

[0219] When it is adopting for example, a primary linearity prediction operation as a predetermined prediction operation now, the pixel value  $y$  of a high-definition pixel will be calculated by the following primary linearity type.

[0220]

[Equation 1]

$$y = \sum_{n=1}^N w_n x_n$$

... (1)

[0221] However, in a formula (1),  $x_n$  expresses the pixel value of the pixel (suitably henceforth a low image quality pixel) of the n-th low image quality image data which constitutes the prediction tap about the high-definition pixel  $y$ , and  $w_n$  expresses the n-th tap multiplier by which multiplication is carried out to the n-th low image quality pixel (pixel value). In addition, by the formula (1), it shall be constituted by the low image quality pixel  $x_1$  of N individual,  $x_2$ , ...,  $x_N$  in the prediction tap.

[0222] The pixel value  $y$  of a high-definition pixel can also be made to ask more than not by the primary linearity type having shown in the formula (1) but by the secondary high order formula here.

[0223] On the other hand, although the tap multiplier  $w_n$  is generated in the multiplier generation section 166 with the gestalt of operation of drawing 22 from the multiplier kind data memorized by the multiplier kind memory 167 and the parameter memorized by the parameter memory 168, suppose that generation of the tap multiplier  $w_n$  in this multiplier generation section 166 is performed by the degree type using for example, multiplier kind data and a parameter.

[0224]

[Equation 2]

$$w_n = \sum_{m=1}^M \beta_m z_n^m$$

... (2)

[0225] However, in a formula (2),  $\beta_m$  and  $n$  express the m-th multiplier kind data used for asking for the n-th tap multiplier  $w_n$ , and  $z$  expresses a parameter. in addition -- a formula (2) -- the tap multiplier  $w_n$  -- the multiplier kind data  $\beta_m$  of M individual --  $n_1$  and  $\beta_m$  --  $n_2$ , ...,  $\beta_m$  -- it asks using  $n$  and  $M$ .



[0226] Here, the formula which asks for the tap multiplier  $w_n$  is not limited to a formula (2) from multiplier kind data  $\beta_{tm}$ ,  $n$ , and Parameter  $z$ .

[0227] Now, the new variable  $t_m$  is introduced and a degree type defines value  $z_{m-1}$  decided with the parameter  $z$  in a formula (2).

[0228]

[Equation 3]

$$w_n = \beta_{tm} z_{m-1}^n$$

... (3)

[0229] A degree type is obtained by substituting a formula (3) for a formula (2).

[0230]

[Equation 4]

$$w_n = \beta_{tm} z_{m-1}^n$$

... (4)

[0231] According to the formula (4), the tap multiplier  $w_n$  will be called for by the primary multiplier kind data  $\beta_{tm}$  linearity type of  $n$ ,  $m$ , and Variable  $t_m$ .

[0232] By the way, while expressing the true value of the pixel value of the high-definition pixel of the  $k$ -th sample as  $y_k$  now, when the forecast of the true value  $y_k$  acquired by the formula (1) is expressed as  $y_k'$ , the prediction error  $e_k$  is expressed with a degree type.

[0233]

[Equation 5]

$$e_k = y_k - y_k'$$

... (5)

[0234] Now, a degree type will be obtained if  $y_k'$  of a formula (5) is replaced according to a formula (1), since forecast  $y_k'$  of a formula (5) is called for according to a formula (1).

[0235]

[Equation 6]

$$e_k = y_k - \left( \sum_{n=1}^N w_n x_{n,k} \right)$$

... (6)

[0236] However, in a formula (6),  $x_n$  and  $k$  express the  $n$ -th low image quality pixel which constitutes the prediction tap about the high-definition pixel of the  $k$ -th sample.

[0237] A degree type is obtained by substituting a formula (4) for  $w_n$  of a formula (6).

[0238]

[Equation 7]

$$e_k = y_k - \left( \sum_{n=1}^N \left( \sum_{m=1}^M \beta_{m,n} t_m \right) x_{n,k} \right)$$

... (7)

[0239] Although multiplier kind data  $\beta_{m,n}$  which sets the prediction error  $e_k$  of a formula (7) to 0, and  $m$  become the optimal thing for predicting a high-definition pixel, generally it is difficult about all high-definition pixels to calculate such multiplier kind data  $\beta_{m,n}$  and  $m$ .

[0240] Then, if it is adopting a least square method as a norm showing multiplier kind data  $\beta_{m,n}$  and  $m$  being the optimal, optimal multiplier kind data  $\beta_{m,n}$  and  $m$  can be calculated by making into min total  $E$  of the square error expressed with a degree type.

[0241]

[Equation 8]

$$E = \sum_{k=1}^K e_k^2$$

... (8)

[0242] However, in a formula (8),  $K$  expresses the measurement size (the number of the samples for study) of a set with the high-definition pixel  $y_k$ , the low image quality pixels  $x_1$  and  $k$  which constitute the prediction tap about the high-

definition pixel  $y_k, x_2, k, \dots, x_N$  and  $k$ .

[0243] the minimum value (minimal value) of the total  $E$  of the square error of a formula (8) is shown in a formula (9) -- as -- Total  $E$  -- the multiplier kind data  $\beta$  --  $\beta$  which sets to 0 what carried out the partial differential by  $n$  and  $m$  -- it is given by  $n$  and  $m$ .

[0244]

[Equation 9]

$$\frac{\partial E}{\partial \beta_{m,n}} = \sum_{k=1}^K 2 \cdot \frac{\partial e_k}{\partial \beta_{m,n}} \cdot e_k = 0$$

... (9)

[0245] A degree type is obtained by substituting a formula (6) for a formula (9).

[0246]

[Equation 10]

$$\sum_{k=1}^K t_m x_{n,k} e_k = \sum_{k=1}^K t_m x_{n,k} \left( y_k - \left( \sum_{n=1}^N \left( \sum_{m=1}^M \beta_{m,n} t_m \right) x_{n,k} \right) \right) = 0$$

... (10)

[0247] Now,  $X_{i,p,j,q}, Y_i$ , and  $p$  are defined as it is indicated in (12) as a formula (11).

[0248]

[Equation 11]

$$X_{i,p,j,q} = \sum_{k=1}^K x_{i,k} t_p x_{j,k} t_q$$

$(i=1, 2, \dots, N; j=1, 2, \dots, N; p=1, 2, \dots, M; q=1, 2, \dots, M)$

... (11)

[Equation 12]

$$Y_{i,p} = \sum_{k=1}^K x_{i,k} t_p y_k$$

... (12)

[0249] In this case, an equation (10) can be expressed with the normal equation showing in the equation (13) which used  $X_{i,p,j,q}, Y_i$ , and  $p$ .

[0250]

[Equation 13]

$$\begin{bmatrix} X_{1,1,1,1} & X_{1,1,1,2} & \cdots & X_{1,1,1,M} & X_{1,1,2,1} & \cdots & X_{1,1,N,M} \\ X_{1,2,1,1} & X_{1,2,1,2} & \cdots & X_{1,2,1,M} & X_{1,2,2,1} & \cdots & X_{1,2,N,M} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{1,M,1,1} & X_{1,M,1,2} & \cdots & X_{1,M,1,M} & X_{1,M,2,1} & \cdots & X_{1,M,N,M} \\ X_{2,1,1,1} & X_{2,1,1,2} & \cdots & X_{2,1,1,M} & X_{2,1,2,1} & \cdots & X_{2,1,N,M} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{N,M,1,1} & X_{N,M,1,2} & \cdots & X_{N,M,1,M} & X_{N,M,2,1} & \cdots & X_{N,M,N,M} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_{1,1} \\ \beta_{2,1} \\ \vdots \\ \beta_{M,1} \\ \beta_{1,2} \\ \vdots \\ \beta_{M,N} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_{1,1} \\ Y_{1,2} \\ \vdots \\ Y_{1,M} \\ Y_{2,1} \\ \vdots \\ Y_{N,M} \end{bmatrix}$$

... (13)

[0251] The normal equation of an equation (13) can be solved about multiplier kind data betan and m by sweeping out and, for example, using law (method of elimination of Gauss-Jordan) etc.

[0252] While considering as the teacher data which serve as a teacher of study of many high-definition pixels  $y_1, y_2, \dots, y_K$  in the signal-processing section 137 of drawing 22 As the low image quality pixels  $x_1$  and  $k$  which constitute the prediction tap about each high-definition pixel  $y_k, x_2, k, \dots$ , student data that serve as a student of study of  $x_N$  and  $k$  Multiplier kind data betan called for by performing study which solves a formula (13), and  $m$  are memorized by the multiplier kind memory 167. In the multiplier generation section 166 According to a formula (2), the tap multiplier  $w_n$  is generated from the parameter  $z$  remembered to be the multiplier kind data betan and  $m$  by the parameter memory 168. And in the prediction section 165, the pixel value (near forecast) of the attention pixel as a high-definition pixel is calculated by calculating a formula (1) using the low image quality pixel (pixel of the 1st image data)  $x_n$  which constitutes the prediction tap about the tap multiplier  $w_n$  and the attention pixel as a high-definition pixel.

[0253] Next, drawing 24 shows the example of a configuration of the study equipment which performs study which calculates multiplier kind data betan and  $m$  by building and solving the normal equation of an equation (13).

[0254] Multiplier kind data betan and the image data for study used for study of  $m$

are inputted into study equipment. Here, as image data for study, high-definition image data with high resolution can be used, for example.

[0255] In study equipment, the image data for study is supplied to the teacher data generation section 171 and the student data generation section 173.

[0256] The teacher data generation section 171 generates teacher data from the image data for study supplied there, and supplies them to the teacher data storage section 172. That is, the teacher data generation section 171 supplies the high-definition image data as image data for study to the teacher data storage section 172 as teacher data as it is here.

[0257] The teacher data storage section 172 memorizes the high-definition image data as teacher data supplied from the teacher data generation section 171.

[0258] The student data generation section 173 generates student data from the image data for study, and supplies them to the student data storage section 174. That is, by filtering the high-definition image data as image data for study, the student data generation section 173 is reducing that resolution, generates low image quality image data, and supplies this low image quality image data to the student data storage section 174 as student data.

[0259] Here, some values of the range which the parameter  $z$  supplied to the parameter memory 168 of drawing 22 besides the image data for study can take are supplied to the student data generation section 173 from the parameter generation section 180. That is, now, supposing the value which Parameter  $z$  can take is the real number of the range of 0 thru/or  $Z$ ,  $z = 0, 1$  and  $2, \dots, Z$  will be supplied to the student data generation section 173 from the parameter generation section 180.

[0260] The student data generation section 173 generates the low image quality image data as student data by filtering the high-definition image data as image data for study by LPF of the cut off frequency corresponding to the parameter  $z$  supplied there.

[0261] Therefore, in this case, in the student data generation section 173, as shown in drawing 25, the low image quality image data as student data with

which  $Z+1$  kind of resolution differs is generated about the high-definition image data as image data for study.

[0262] In addition, using high LPF of a cut off frequency, high-definition image data shall be filtered and the low image quality image data as student data shall be generated here, for example, so that the value of Parameter  $z$  becomes large. Therefore, it is here. Resolution is as high as the low image quality image data corresponding to the parameter  $z$  with a large value.

[0263] Moreover, with the gestalt of this operation, in order to simplify explanation, in the student data generation section 173, it considers as horizontal and the thing which generates the low image quality image data to which only the part corresponding to Parameter  $z$  reduced the resolution of vertical both directions of high-definition image data.

[0264] Return and the student data storage section 174 memorize the student data supplied from the student data generation section 173 to drawing 24 .

[0265] The tap extract section 175 the pixel which constitutes the high-definition image data as teacher data memorized by the teacher data storage section 172 By considering as an attention teacher pixel and extracting the predetermined thing of the low image quality pixels which constitute the low image quality image data as student data memorized by the student data storage section 174 about the attention teacher pixel one by one The prediction tap of the same tap structure as the tap extract section 161 of drawing 22 constituting is constituted and added, and the lump section 178 is supplied.

[0266] About an attention teacher pixel, by extracting the predetermined thing of the low image quality pixels which constitute the low image quality image data as student data memorized by the student data storage section 174, the tap extract section 176 constitutes the class tap of the same tap structure as the tap extract section 162 of drawing 22 constituting, and supplies it to the class classification section 177.

[0267] In addition, the parameter  $z$  which the parameter generation section 180 generates is supplied to the tap extract sections 175 and 176, and the tap extract

sections 175 and 176 constitute a prediction tap and a class tap using the student data (low image quality image data as student data generated here using LPF of the cut off frequency corresponding to Parameter  $z$ ) generated corresponding to the parameter  $z$  supplied from the parameter generation section 180, respectively.

[0268] Based on the class tap which the tap extract section 176 outputs, the class classification section 177 performs the same class classification as the class classification section 163 of drawing 22 , adds the class code corresponding to the class obtained as a result, and outputs it to the lump section 178.

[0269] It adds, and the lump section 178 reads an attention teacher pixel from the teacher data storage section 172, and performs the add lump for the parameter  $z$  when generating the student data which constitutes the prediction tap constituted about the attention teacher pixel and the attention teacher pixel supplied from the tap extract section 175, and its student data for every class code supplied from the class classification section 177.

[0270] That is, the parameter  $z$  when generating the student data used for constituting the prediction tap besides the prediction taps  $x_i$  and  $k(x_j, k)$  which the teacher data  $y_k$  which added and were memorized by the lump section 178 at the teacher data storage section 172, and the tap extract section 175 output, and the class code which the class classification section 177 outputs is supplied from the parameter generation section 180.

[0271] Add and the lump section 178 for every [ and ] class corresponding to the class code supplied from the class classification section 177 The prediction taps (student data)  $x_i$  and  $k(x_j, k)$  and Parameter  $z$  are used. The student data for asking for the components  $X_i$ ,  $p$ ,  $j$ , and  $q$  defined by the formula (11) in the matrix of the left part of a formula (13) and the multiplication ( $x_i$ ,  $ktp_{xj}$ ,  $ktq$ ) of Parameter  $z$ , and the operation equivalent to a summation ( $\sigma$ ) are performed. In addition,  $tp$  of a formula (11) is calculated from Parameter  $z$  according to a formula (3). The same is said of  $tq$  of a formula (11).

[0272] Add and too the lump section 178 for every [ furthermore, ] class corresponding to the class code supplied from the class classification section 177. The prediction taps (student data)  $x_i$  and  $k$ , the teacher data  $y_k$ , and Parameter  $z$  are used. The multiplication ( $x_i, ktpyk$ ) of the student data  $x_i$  and  $k$  for asking for the components  $Y_i$  and  $p$  defined by the formula (12) in the vector of the right-hand side of a formula (13), the teacher data  $y_k$ , and Parameter  $z$  and the operation equivalent to a summation ( $\sigma$ ) are performed. In addition,  $tp$  of a formula (12) is calculated from Parameter  $z$  according to a formula (3).

[0273] Namely, the components  $X_i, p, j$ , and  $q$  of the matrix of the left part in the formula (13) called for about the teacher data with which it added and the lump section 178 was made into the attention teacher pixel last time, Have memorized the components  $Y_i$  and  $p$  of the vector of the right-hand side in the memory (not shown) to build in, and the components  $X_i, p, j$ , and  $q$  of the matrix or the components  $Y_i$  and  $p$  of a vector are received. About the teacher data newly made into the attention teacher pixel, the teacher data  $y_k$ , Are calculated using the student data  $x_i$  and  $k$  ( $x_j, k$ ) and Parameter  $z$ . The corresponding component  $x_i, ktpxj, ktq$  or  $x_i$ , and  $ktpyk$  are added (addition expressed with the summation in the components  $X_i, p, j$ , and  $q$  of a formula (11) or the components  $Y_i$  and  $p$  of a formula (12) is performed).

[0274] And if the normal equation having shown in the equation (13) about each class is built by adding, and the lump section's 178 making all the teacher data memorized by the teacher data storage section 172 about the parameter  $z$  of all the values of  $0, 1, \dots, Z$  an attention teacher pixel, and performing an above-mentioned add lump, the normal equation will be supplied to the multiplier kind calculation section 179.

[0275] The multiplier kind calculation section 179 is outputted in quest of multiplier kind data  $\beta_{tam}$  for every class, and  $n$  by solving the normal equation for every class which adds and is supplied from the lump section 178.

[0276] The parameter generation section 180 is as some values of the range which the parameter  $z$  supplied to the parameter memory 168 of drawing 22 can



take, for example, generates  $z = 0, 1$  and  $2, \dots, Z$  which were mentioned above, and supplies them to the student data generation section 173. Moreover, the parameter generation section 180 adds the generated parameter  $z$  to the tap extract sections 175 and 176 and a list, and supplies it also to the lump section 178.

[0277] Next, with reference to the flow chart of drawing 26, processing (study processing) of the study equipment of drawing 24 is explained.

[0278] First, in step S21, from the image data for study, the teacher data generation section 171 and the student data generation section 173 generate teacher data and student data, respectively, and output them. That is, the teacher data generation section 171 outputs the image data for study as teacher data as it is. The parameter  $z$  of the value of  $Z+1$  piece which the parameter generation section 180 generates is supplied to the student data generation section 171. Moreover, the student data generation section 171 By filtering the image data for study by LPF of the cut off frequency corresponding to the parameter  $z$  of the value  $(0, 1, \dots, Z)$  of  $Z+1$  piece from the parameter generation section 180 About the teacher data (image data for study) of each frame, student data of  $Z+1$  frame are generated and outputted.

[0279] The teacher data which the teacher data generation section 171 outputs are supplied to the teacher data storage section 172, and are memorized, and the student data which the student data generation section 173 outputs are supplied to the student data storage section 174, and are memorized.

[0280] Then, it progresses to step S22, and the parameter generation section 180 sets Parameter  $z$  to 0 as initial value, it is added to the tap extract sections 175 and 176 and a list, and it supplies it to the lump section 178, and progresses to step S23. At step S23, the tap extract section 175 still makes what is not made into the attention teacher pixel an attention teacher pixel among the teacher data memorized by the teacher data storage section 172. The tap extract section 175 at step S23 furthermore, about an attention teacher pixel Student data to the parameter  $z$  which the parameter generation section 180 outputs memorized by

the student data storage section 174 (the image data for study corresponding to the teacher data used as an attention teacher pixel) While constituting and adding a prediction tap from the student data generated by filtering by LPF of the cut off frequency corresponding to Parameter  $z$  and supplying the lump section 178 Too, about an attention teacher pixel, the tap extract section 176 constitutes a class tap from student data to the parameter  $z$  which the parameter generation section 180 memorized by the student data storage section 174 outputs, and supplies the class classification section 177.

[0281] And it progresses to step S24, and based on the class tap about an attention teacher pixel, the class classification section 177 performs the class classification of an attention teacher pixel, adds the class code corresponding to the class obtained as a result, outputs it to the lump section 178, and progresses to step S25.

[0282] At step S25, it adds, and the lump section 178 reads an attention teacher pixel from the teacher data storage section 172, and calculates the component  $x_i$  of the matrix of the left part in a formula (13),  $K_{tpxj}$ ,  $K_{tq}$ , and the component  $x_i$  of the vector of the right-hand side and  $K_{tpyK}$  using the attention teacher pixel, the prediction tap supplied from the tap extract section 175, and the parameter  $z$  which the parameter generation section 180 outputs. Furthermore, it adds, and among the component of the already acquired matrix, and the component of a vector, to the thing corresponding to the class code from the class classification section 177, the lump section 178 adds an attention pixel, a prediction tap and the component  $x_i$  of a matrix called for from Parameter  $z$ ,  $K_{tpxj}$ ,  $K_{tq}$ , and the component  $x_i$  of a vector and  $K_{tpyK}$ , and progresses to step S26.

[0283] At step S26, it judges whether the parameter generation section 180 is equal to  $Z$  whose parameter  $z$  which self is outputting is the maximum of the value which can be taken. in step S26, the parameter  $z$  which the parameter generation section 180 is outputting is not equal to Maximum  $Z$  -- \*\* (it is under the maximum  $Z$ ) -- when judged, it progresses to step S27, and the parameter generation section 180 adds 1 to Parameter  $z$ , adds it to the tap extract sections

175 and 176 and a list by making the aggregate value into the new parameter z, and is outputted to the lump section 178. And the same processing is repeated by step S23 return and the following.

[0284] Moreover, in step S26, when it judges that Parameter z is equal to Maximum Z, it progresses to step S28 and judges whether the teacher data which the tap extract section 175 has not made an attention teacher pixel yet at the teacher data storage section 172 are memorized. In step S28, when the teacher data which have not been made into the attention teacher pixel are still judged as the teacher data storage section 172 memorizing, the same processing is newly repeated by step S22 return and the following as an attention teacher pixel in the teacher data which the tap extract section 175 has not made an attention teacher pixel yet.

[0285] Moreover, in step S28, when the teacher data which have not be make into the attention teacher pixel be judge as the teacher data storage section 172 not memorize, it add, and the lump section 178 supply the matrix of the left part in the formula (13) for every class obtained by old processing, and the vector of the right-hand side to the multiplier kind calculation section 179, and progress to step S29.

[0286] By solving the normal equation for every class constituted by the matrix of left part and the vector of the right-hand side in the equation (13) for every class which adds and is supplied from the lump section 178, for every class, the multiplier kind calculation section 179 is outputted in quest of multiplier kind data betam and n, and ends processing at step S29.

[0287] In addition, although the class from which a number of normal equations which the number of the image data for study needs for originating in it not being enough etc. and asking for multiplier kind data are not obtained may arise, about such a class, the multiplier kind calculation section 179 outputs default multiplier kind data.

[0288] By the way, as shown in drawing 25 , while using the high-definition image data as image data for study as teacher data with the study equipment of

drawing 24 The low image quality image data which degraded resolution in the high-definition image data corresponding to Parameter  $z$  is used as student data. The tap multiplier  $w_n$  expressed with multiplier kind data  $\beta_{tm}$ ,  $n$ , and the variable  $t_m$  corresponding to Parameter  $z$  by the formula (4), Although it was made to perform in a list study which calculates directly multiplier kind data  $\beta_{tm}$  which makes min total of the square error of the forecast  $y$  of the teacher data predicted by the primary linearity formula of a formula (1), and  $n$  from the student data  $x_n$  In addition to this, multiplier kind data  $\beta_{tm}$  and study of  $n$  can be carried out by [ as being shown in drawing 27 ].

[0289] Namely, with the gestalt of operation of drawing 27 , like the case in the gestalt of operation of drawing 25 , while using the high-definition image data as image data for study as teacher data By filtering the high-definition image data by LPF of the cut off frequency corresponding to Parameter  $z$  The low image quality image data to which the horizontal resolution and vertical definition were reduced is used as student data. Every [ of Parameter  $z$  ] value (here  $z = 0, 1, \dots, Z$ ) is asked for the tap multiplier  $w_n$  which makes min total of the square error of the forecast  $y$  of the teacher data which use the student data  $x_n$  for the tap multiplier  $w_n$  and a list, and are first predicted by the primary linearity prediction formula of a formula (1). Furthermore, with the gestalt of operation of drawing 27 , while using the called-for tap multiplier  $w_n$  as teacher data, study which calculates multiplier kind data  $\beta_{tm}$  which makes min total of the square error of the forecast of the tap multiplier  $w_n$  as teacher data predicted from the variable  $t_m$  corresponding to the parameter  $z$  which is student data, and  $n$  is performed in multiplier kind data  $\beta_{tm}$ ,  $n$ , and a list by the formula (4) by using Parameter  $z$  as student data.

[0290] The tap multiplier  $w_n$  which specifically makes min (minimum) total  $E$  of the square error of the forecast  $y$  of the teacher data predicted by the primary linearity prediction formula of a formula (1) expressed with an above-mentioned formula (8) needs to set to 0 what carried out the partial differential of the total  $E$  by the tap multiplier  $w_n$ , and needs to fill [ therefore ] a degree type.

[0291]

[Equation 14]

$$\frac{\partial E}{\partial w_n} = e_1 \frac{\partial e_1}{\partial w_n} + e_2 \frac{\partial e_2}{\partial w_n} + \dots + e_k \frac{\partial e_k}{\partial w_n} = 0 \quad (n=1, 2, \dots, N)$$

... (14)

[0292] Then, a degree type will be obtained if the partial differential of the above-mentioned formula (6) is carried out by the tap multiplier  $w_n$ .

[0293]

[Equation 15]

$$\frac{\partial e_k}{\partial w_1} = -x_{1,k}, \frac{\partial e_k}{\partial w_2} = -x_{2,k}, \dots, \frac{\partial e_k}{\partial w_N} = -x_{N,k}, \quad (k=1, 2, \dots, K)$$

... (15)

[0294] (15) to a formula (14) and a degree type are obtained.

[0295]

[Equation 16]

$$\sum_{k=1}^K \theta_k x_{1,k} = 0, \sum_{k=1}^K \theta_k x_{2,k} = 0, \dots, \sum_{k=1}^K \theta_k x_{N,k} = 0$$

... (16)

[0296] An equation (16) can be expressed with the normal equation showing in an equation (17) by substituting an equation (6) for  $e_k$  of an equation (16).

[0297]

[Equation 17]

$$\begin{bmatrix} \left( \sum_{k=1}^K x_{1,k} x_{1,k} \right) & \left( \sum_{k=1}^K x_{1,k} x_{2,k} \right) & \dots & \left( \sum_{k=1}^K x_{1,k} x_{N,k} \right) \\ \left( \sum_{k=1}^K x_{2,k} x_{1,k} \right) & \left( \sum_{k=1}^K x_{2,k} x_{2,k} \right) & \dots & \left( \sum_{k=1}^K x_{2,k} x_{N,k} \right) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \left( \sum_{k=1}^K x_{N,k} x_{1,k} \right) & \left( \sum_{k=1}^K x_{N,k} x_{2,k} \right) & \dots & \left( \sum_{k=1}^K x_{N,k} x_{N,k} \right) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_N \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \left( \sum_{k=1}^K x_{1,k} y_k \right) \\ \left( \sum_{k=1}^K x_{2,k} y_k \right) \\ \vdots \\ \left( \sum_{k=1}^K x_{N,k} y_k \right) \end{bmatrix}$$

... (17)

[0298] The normal equation of an equation (17) can be solved about the tap

multiplier  $w_n$  by sweeping out and using law (method of elimination of Gauss-Jordan) etc. like the case in the normal equation of an equation (13).

[0299] solving the normal equation of an equation (17) -- the optimal tap multiplier (tap multiplier which makes total E of a square error min here)  $w_n$  -- every class -- and every [ of Parameter  $z$  ] value ( $z = 0, 1, \dots, Z$ ) is asked.

[0300] On the other hand, although a tap multiplier is called for by the formula (4) with the gestalt of this operation from multiplier kind data  $\beta_{n, m}$ , and the variable  $t_m$  corresponding to Parameter  $z$  Now, if the tap multiplier called for by this formula (4) is expressing  $w_n'$  Although multiplier kind data  $\beta_{n, m}$  which sets to 0 the error  $e_n$  of the optimal tap multiplier  $w_n$  and tap multiplier  $w_n'$  called for by the formula (4) expressed with the following formula (18), and  $m$  become the optimal thing for asking for the optimal tap multiplier  $w_n$  Generally about all the tap multipliers  $w_n$ , it is difficult to calculate such multiplier kind data  $\beta_{n, m}$  and  $m$ .

[0301]

[Equation 18]

$$e_n = w_n - w_n'$$

... (18)

[0302] In addition, a formula (18) can deform like a degree type by the formula (4).

[0303]

[Equation 19]

$$e_n = w_n - \left( \sum_{m=1}^M \beta_{n, m} t_m \right)$$

... (19)

[0304] then, the multiplier kind data  $\beta_{n, m}$  -- as the norm showing  $n$  and  $m$  being the optimal -- for example, -- if it is adopting a least square method too -- the optimal multiplier kind data  $\beta_{n, m}$  -- it can ask for  $n$  and  $m$  by making into min total E of the square error expressed with a degree type.

[0305]

[Equation 20]

$$E = \sum_{n=1}^M e_n^2$$

... (20)

[0306] the minimum value (minimal value) of the total E of the square error of a formula (20) is shown in a formula (21) -- as -- Total E -- the multiplier kind data beta -- beta which sets to 0 what carried out the partial differential by n and m -- it is given by n and m.

[0307]

[Equation 21]

$$\frac{\partial E}{\partial \beta_{m,n}} = \sum_{n=1}^M 2 \frac{\partial e_n}{\partial \beta_{m,n}} \cdot e_n = 0$$

... (21)

[0308] A degree type is obtained by substituting a formula (19) for a formula (21).

[0309]

[Equation 22]

$$\sum_{m=1}^M t_m \left( w_n - \left( \sum_{m=1}^M \beta_{m,n} t_m \right) \right) = 0$$

... (22)

[0310] Now, Xi, j, and Yi are defined as it is indicated in (24) as a formula (23).

[0311]

[Equation 23]

$$X_{i,j} = \sum_{z=0}^Z t_i t_j \quad (i=1, 2, \dots, M; j=1, 2, \dots, M)$$

... (23)

[Equation 24]

$$Y_i = \sum_{z=0}^Z t_i w_n$$

... (24)

[0312] In this case, an equation (22) can be expressed with the normal equation showing in the equation (25) which used  $X_{i,j}$ , and  $Y_i$ .

[0313]

[Equation 25]

$$\begin{bmatrix} X_{1,1} & X_{1,2} & \cdots & X_{1,m} \\ X_{2,1} & X_{2,2} & \cdots & X_{2,m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m,1} & X_{m,2} & \cdots & X_{m,m} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_{1,n} \\ \beta_{2,n} \\ \vdots \\ \beta_{m,n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_m \end{bmatrix}$$

... (25)

[0314] The normal equation of an equation (25) can also be solved about multiplier kind data betan and m by sweeping out and using law (method of elimination of Gauss-Jordan) etc.

[0315] Next, drawing 28 shows the example of a configuration of the study equipment which performs study which calculates multiplier kind data betan and m by building and solving the normal equation of an equation (25). In addition, about the case in drawing 24, and the corresponding part, the same sign is attached among drawing, and, below, the explanation is omitted suitably.

[0316] The class code about the attention teacher pixel which is added and the class classification section 177 outputs to the lump section 190, and the parameter z which the parameter generation section 180 outputs are supplied. every [ and ] class code to which the add lump for the student data which constitute the prediction tap which it added, and the lump section 190 read the attention teacher pixel from the teacher data-storage section 172, and was constituted about the attention teacher pixel and the attention teacher pixel supplied from the tap extract section 175 is supplied from the class classification section 177 -- and it carries out for every value of the parameter z which the parameter generation section 180 outputs.

[0317] That is, the parameter z when generating the student data used for constituting the prediction taps  $x_n$  and k which the prediction taps  $x_n$  and k which the teacher data  $y_k$  which added and were memorized by the lump section 190 at



the teacher data storage section 172, and the tap extract section 175 output, the class code which the class classification section 177 outputs, and the parameter generation section 180 output is supplied.

[0318] every [ and / corresponding to the class code to which it adds and the lump section 190 is supplied from the class classification section 177 ] class -- and the multiplication ( $x_n, kx_n', k$ ) of the student data in the matrix of the left part of a formula (17) and the operation equivalent to a summation ( $\sigma$ ) are performed using the prediction taps (student data)  $x_n$  and  $k$  for every value of the parameter  $z$  which the parameter generation section 180 outputs.

[0319] every [ furthermore, / corresponding to the class code to which it adds and the lump section 190 is too supplied from the class classification section 177 ] class -- and the multiplication ( $x_n, ky_k$ ) of the student data  $x_n$  and  $k$  in the vector of the right-hand side of a formula (17) and the teacher data  $y_k$  and the operation equivalent to a summation ( $\sigma$ ) are performed using the prediction taps (student data)  $x_n$  and  $k$  and the teacher data  $y_k$  for every value of the parameter  $z$  which the parameter generation section 180 outputs.

[0320] Namely, the component of the matrix of the left part in the formula (17) called for about the teacher data with which it added and the lump section 190 was made into the attention teacher pixel last time ( $\sigma x_n, kx_n', k$ ). Among those, it has memorized in the memory (not shown) to harbor. the component ( $\sigma x_n, ky_k$ ) of the vector of the right-hand side -- As opposed to the component ( $\sigma x_n, kx_n', k$ ) of the matrix, or the component ( $\sigma x_n, ky_k$ ) of a vector About the teacher data newly made into the attention teacher pixel, are calculated using the teacher data  $y_{k+1}$  and student data  $x_n$ , and  $k+1$ . The corresponding component  $x_n, k+1x_n', k+1$  or  $x_n$ , and  $k+1y_{k+1}$  are added (addition expressed with the summation of a formula (17) is performed).

[0321] And if the normal equation having shown in the equation (17) is built for every value of Parameter  $z$  about each class by adding, and the lump section's 190 making all the teacher data memorized by the teacher data storage section 172 an attention teacher pixel, and performing an above-mentioned add lump,

the normal equation will be supplied to the tap multiplier calculation section 191.

[0322] By solving the normal equation for every value of Parameter  $z$  about each class which adds and is supplied from the lump section 190, the tap multiplier calculation section 191 asks for and adds the optimal tap multiplier  $w_n$  for every value of Parameter  $z$  about each class, and supplies it to the lump section 192.

[0323] It adds and the lump section 192 performs the add lump for Parameter  $z$  (corresponding variable  $t_m$ ) and the optimal tap multiplier  $w_n$  for every class.

[0324] Namely, it adds and the lump section 192 performs the multiplication ( $t_i t_j$ ) of the variables  $t_i$  ( $t_j$ ) corresponding to the parameter  $z$  for asking for the components  $X_i$  and  $j$  defined by the formula (23) in the matrix of the left part of a formula (25), and the operation equivalent to a summation ( $\sigma$ ) for every class using the variable  $t_i$  ( $t_j$ ) called for by the formula (3) from Parameter  $z$ .

[0325] Here, since it is decided with Parameter  $z$  and is unrelated to a class, in fact, count of Components  $X_i$  and  $j$  does not need to perform Components  $X_i$  and  $j$  for every class, and they just need to perform it once.

[0326] Furthermore, it adds and the lump section 192 performs the multiplication ( $t_i w_n$ ) of the variable  $t_i$  corresponding to the parameter  $z$  for asking for the component  $Y_i$  defined by the formula (24) in the vector of the right-hand side of a formula (25), and the optimal tap multiplier  $w_n$ , and the operation equivalent to a summation ( $\sigma$ ) for every class using the variable  $t_i$  called for by the formula (3) from Parameter  $z$ , and the optimal tap multiplier  $w_n$ .

[0327] By adding, the lump section 192 will supply the normal equation to the multiplier kind calculation section 193, if the normal equation of an equation (25) is built about each class by asking for the components  $X_i$  and  $j$  expressed with an equation (23) for every class, and the component  $Y_i$  expressed with an equation (24).

[0328] The multiplier kind calculation section 193 is outputted in quest of multiplier kind data  $\beta_{tam}$  for every class, and  $n$  by solving the normal equation of the equation (25) for every class which adds and is supplied from the lump section 192.

[0329] The multiplier kind memory 167 in the signal-processing section 137 of drawing 22 can be made to memorize multiplier kind data  $\beta$  for every class called for as mentioned above, and  $n$ .

[0330] It is also possible to choose the optimal tap multiplier memorized by memory according to the parameter  $z$  which memory was made to memorize the optimal tap multiplier  $w_n$  for every value of the parameter  $z$  which the tap multiplier calculation section 191 of drawing 28 outputs in the signal-processing section 137 of drawing 22 here, for example, without forming the multiplier kind memory 167, and was memorized by the parameter memory 168, and to make it set to a coefficient memory 164. However, the memory of a big capacity proportional to the number of the values which Parameter  $z$  can take in this case is needed. On the other hand, when forming the multiplier kind memory 167 and making multiplier kind data memorize, since it is not dependent on the number of the values which Parameter  $z$  can take, the memory of a small capacity can be used for the storage capacity of the multiplier kind memory 167 as multiplier kind memory 167. furthermore, the multiplier kind data  $\beta$  -- the case where  $m$  and  $n$  are made to memorize -- the multiplier kind data  $\beta$  -- since the tap multiplier  $w_n$  is generated by the formula (2), the tap multiplier  $w_n$  continuous so to speak according to the value of Parameter  $z$  can be obtained from  $m$ ,  $n$ , and the value of Parameter  $z$ . And as a result, the prediction section 165 of drawing 22 becomes possible [ adjusting smoothly the image quality of the high-definition image data outputted as the 2nd image data to a stepless story ].

[0331] In addition, in an above-mentioned case, while using the image data for study as the teacher data corresponding to the 2nd image data as it is The low image quality image data which degraded the resolution of the image data for study as student data corresponding to the 1st image data Since it was made to learn multiplier kind data, what performs image transformation processing as improvement processing in resolution in which the 1st image data is changed into the 2nd image data which raised the resolution as multiplier kind data can be obtained.

[0332] Therefore, while making EEPROM137A of the signal-processing section 137 of a main phone 1 memorize the multiplier kind data, in the signal-processing section 137, the horizontal resolution and vertical definition of image data can be raised corresponding to Parameter z by making the program which performs image transformation processing which realized the functional configuration of drawing 22 and followed the flow chart of drawing 23 memorize.

[0333] As multiplier kind data, what performs various kinds of image transformation processings can be obtained by the method of the selection of image data used as the student data corresponding to the 1st image data, and the teacher data corresponding to the 2nd image data here.

[0334] Namely, for example, while using high-definition image data as teacher data, the high-definition image data as the teacher data is received. By performing study processing by using as student data the image data which superimposed the noise of the level corresponding to Parameter z, as multiplier kind data What performs image transformation processing as noise rejection processing changed into the 2nd image data which removed the noise contained in the 1st image data there (reduction) can be obtained.

[0335] Moreover, for example, while using a certain image data as teacher data, the image data which thinned out the number of pixels of the image data as the teacher data corresponding to Parameter z is used as student data. Or while using the image data of the size corresponding to Parameter z as student data By performing study processing by using as teacher data the image data which thinned out the pixel of the image data as the student data at the predetermined rate of infanticide, as multiplier kind data What performs image transformation processing as resizing processing in which the 1st image data is changed into the 2nd image data expanded or reduced can be obtained.

[0336] Therefore, in the signal-processing section 137, the noise rejection and resizing (expansion or contraction) of image data can be performed to EEPROM137A of the signal-processing section 137 of a main phone 1 corresponding to Parameter z by making the multiplier kind data for noise

rejection processing, and the multiplier kind data for resizing processing memorize.

[0337] In addition, in an above-mentioned case, as shown in the formula (2), the tap multiplier  $w_n$  beta 1,  $nz_0 + \text{beta}_2$ ,  $nz_1 + \dots$  Although it defines by  $+\text{beta}_M$  and  $nz_{M-1}$  and asked for level and the tap multiplier  $w_n$  for all raising vertical resolution corresponding to Parameter  $z$  by this formula (2) It is also possible to ask for what raises horizontal resolution and vertical definition independently as a tap multiplier  $w_n$  corresponding to the independent parameters  $zx$  and  $zy$ , respectively.

[0338] The tap multiplier  $w_n$  is replaced with a formula (2). Namely, for example The 3rd formula  $\text{beta}_1$ ,  $nzx_0zy_0 + \text{beta}_2$ ,  $nzx_1zy_0 + \text{beta}_3$ ,  $nzx_2zy_0 + \text{beta}_4$ ,  $nzx_3zy_0 + \text{beta}_5$ ,  $nzx_0zy_1 + \text{beta}_6$ ,  $nzx_0zy_2 + \text{beta}_7$ ,  $nzx_0zy_3 + \text{beta}_8$ ,  $nzx_1zy_1 + \text{beta}_9$ ,  $nzx_2zy_1 + \text{beta}_{10}$ , While defining by  $nzx_1zy_2$ , the variable  $tm$  which the formula (3) defined It replaces with a formula (3) and defines by  $t_1 = zx_0zy_0$ ,  $t_2 = zx_1zy_0$ ,  $t_3 = zx_2zy_0$ ,  $t_4 = zx_3zy_0$ ,  $t_5 = zx_0zy_1$ ,  $t_6 = zx_0zy_2$ ,  $t_7 = zx_0zy_3$ ,  $t_8 = zx_1zy_1$ ,  $t_9 = zx_2zy_1$ , and  $t_{10} = zx_1zy_2$ . Also in this case, the tap multiplier  $w_n$  finally Can express with a formula (4), therefore it sets to study equipment ( drawing 24 , drawing 28 ). By learning corresponding to Parameters  $zx$  and  $zy$ , using the image data which degraded the horizontal resolution and vertical definition of teacher data, respectively as student data, and calculating multiplier kind data  $\text{betam}$  and  $n$  It can ask for the tap multiplier  $w_n$  which raises horizontal resolution and vertical definition independently corresponding to the independent parameters  $zx$  and  $zy$ , respectively.

[0339] in addition, the parameters  $zx$  and  $zy$  corresponding to horizontal resolution and each vertical definition -- in addition, it becomes possible further by introducing the parameter  $zt$  corresponding to the resolution of the direction of time amount to ask for the tap multiplier  $w_n$  which raises independently horizontal resolution, vertical definition, and time amount resolution corresponding to the independent parameters  $zx$ ,  $zy$ , and  $zt$ , respectively.

[0340] Moreover, it is possible to ask for the tap multiplier  $w_n$  which is a dilation

ratio corresponding to Parameters  $z_x$  and  $z_y$ , respectively, and resizes independently the others, the horizontal, and perpendicularly each of horizontals and perpendicular directions is resized with the dilation ratio (or reduction percentage) corresponding to Parameter  $z$  about resizing processing as well as the case in the improvement processing in resolution. [ multiplier /  $wn$  / tap ]

[0341] Furthermore, in study equipment ( drawing 24 , drawing 28 ), while degrading the horizontal resolution and vertical definition of teacher data corresponding to Parameter  $z_x$  By learning using the image data which added the noise to teacher data corresponding to Parameter  $z_y$  as student data, and calculating multiplier kind data  $betam$  and  $n$  While raising horizontal resolution and vertical definition corresponding to Parameter  $z_x$ , it can ask for the tap multiplier  $wn$  which performs noise rejection corresponding to Parameter  $z_y$ . [0342] Next, the function to perform the above image transformation processings has not only the main phone 1 but the cordless handset 2.

[0343] Then, drawing 29 shows the example of a functional configuration of the signal-processing section 157 of a cordless handset 2 ( drawing 11 ) which performs above-mentioned image transformation processing. In addition, the functional configuration of drawing 29 as well as the case in the signal-processing section 137 of drawing 22 is realized because DSP157A of the signal-processing section 157 performs the program memorized by EEPROM157B.

[0344] In drawing 29 , since it consists of the tap extract sections 201 thru/or the parameter memory 208 constituted respectively like the tap extract section 161 of the signal-processing section 137 ( drawing 22 ) of a main phone 1 thru/or the parameter memory 168, the signal-processing section 157 of a cordless handset 2 omits the explanation.

[0345] In addition, although it is possible to also make the signal-processing section 137 of a main phone 1 and the signal-processing section 157 of a cordless handset 2 memorize the same multiplier kind data, the multiplier kind data with which at least parts differ are made to memorize with the gestalt of this

operation.

[0346] That is, for example, the signal-processing section 137 of a main phone 1 is made to memorize the multiplier kind data for resizing processing, and the multiplier kind data for the improvement processing in resolution, and the signal-processing section 157 of a cordless handset 2 is made to memorize the multiplier kind data for resizing processing, and the multiplier kind data for noise rejection processing.

[0347] or -- for example, in the signal-processing section 137 of a main phone 1, the multiplier kind data for resizing processing are memorized -- making -- one certain cordless handset -- while making the signal-processing section 157 of 2ij memorize the multiplier kind data for noise rejection processing -- other one cordless handset -- it is possible to also make the signal-processing section 157 of 2pq memorize the multiplier kind data for the improvement processing in resolution.

[0348] Although it is possible to also make the multiplier kind data for performing various kinds of processings in both the signal-processing section 137 of a main phone 1 and the signal-processing section 157 of a cordless handset 2 memorize, it is necessary to make EEPROMs 137B and 157B memorize the multiplier kind data for performing the processings of various kinds of in that case here.

Therefore, what has big storage capacity is needed as EEPROMs 137B and 157B, and the cost of a main phone 1 or a cordless handset 2 becomes size.

[0349] On the other hand, with the gestalt of this operation, in a scalable TV system, since a main phone 1 and a cordless handset 2 connect so that an IEEE1394 communication link may be possible, a main phone 1 or a cordless handset 2 can acquire the multiplier kind data which a cordless handset 2 or a main phone 1 has by IEEE1394 communication link. If the cordless handset 2 which has memorized the multiplier kind data which follow, for example, perform noise rejection processing is connected to a main phone 1, even if self does not have the multiplier kind data, a main phone 1 will acquire multiplier kind data from a cordless handset 2 (even if it has not memorized), and will become

possible [ performing noise rejection processing ].

[0350] consequently, the main phone 1 -- (-- a cordless handset 2 -- the same --) -- the processing which can be performed, i.e., a function, will increase, so that the cordless handset 2 connected as a scalable TV system increases.

[0351] In this case, what has small storage capacity can be adopted as EEPROMs 137B and 157B, and the cost of a main phone 1 or a cordless handset 2 can be reduced. Furthermore, since the function as the whole scalable TV system increases so that the cordless handset 2 is extended in this case in addition to the main phone 1, a user can be made to cause the purchase volition of a cordless handset. And even when a user purchases a new cordless handset, the cordless handset 2 which the user has already owned is required for the processing performed using the multiplier kind data which the cordless handset 2 has, and can prevent that a user discards the owned cordless handset 2.

Consequently, it can \*\* to a deployment of a resource.

[0352] in addition -- the gestalt of this operation -- a cordless handset 2 -- setting -- the signal-processing section 157 -- a cordless handset -- it processes in two simple substance. That is, by IEEE1394 communication link, from a main phone 1, the signal-processing section 157 of a cordless handset 2 processes corresponding to the command, when a command is received via CPU149 ( drawing 11 ).

[0353] Therefore, greatly, while displaying a cordless handset 2 on CRT31, the image corresponding to the television broadcasting signal received with the antenna Although it has the function (suitably henceforth TV function) which outputs voice from loudspeaker units 32L and 32R, and the function (suitably henceforth a special function) offered when the signal-processing section 157 processes Alone, only TV function can be used and a special function cannot be used. That is, in order to use the special function of a cordless handset 2, it connects with a main phone 1 and the cordless handset 2 needs to constitute a scalable TV system.

[0354] Next, with reference to the flow chart of drawing 30 , processing of the



main phone 1 of drawing 10 is explained.

[0355] First, in step S41, a certain device is connected to the terminal panel 21, or CPU129 judges whether the event that a certain command was supplied arose from the IEEE1394 interface 133 or the IR receive section 135, and when it judges with having not produced any event, either, it returns to step S41.

[0356] Moreover, in step S41, when judged with the event by which a device is connected to the terminal panel 21 having arisen, it progresses to step S42, and CPU129 performs authentication processing of drawing 31 mentioned later, and returns to step S41.

[0357] Here, although it is necessary to detect that the device was connected to the terminal panel 21 in order to judge whether the device was connected to the terminal panel 21, this detection is performed as follows, for example.

[0358] That is, if a device (minding an IEEE1394 cable) is connected to IEEE1394 terminal 21ij prepared in the terminal panel 21 ( drawing 3 ), the terminal voltage of IEEE1394 terminal 21ij will change. The IEEE1394 interface 133 detects that the device was newly connected to the terminal panel 21, when change of this terminal voltage is reported to CPU129 and CPU129 receives the report of change of terminal voltage from the IEEE1394 interface 133. In addition, CPU129 is the technique of for example, this appearance, and recognizes that the device was separated from the terminal panel 21.

[0359] When judged with on the other hand the event to which a certain command is supplied having arisen from the IEEE1394 interface 133 or the IR receive section 135 in step S41, it progresses to step S43, and in a main phone 1, processing corresponding to the command is performed and it returns to step S41.

[0360] Next, with reference to the flow chart of drawing 31 , the authentication processing which a main phone 1 performs at step S42 of drawing 30 is explained.

[0361] In authentication processing of a main phone 1, two authentications, the authentication about whether the device (suitably henceforth a connection

device) newly connected to the terminal panel 21 is a just IEEE1394 device and the authentication which requires when whether it is the television receiver (scalable correspondence machine) with which the IEEE1394 device serves as a main phone or a cordless handset, are performed.

[0362] That is, first, by controlling the IEEE1394 interface 133, to a connection device, CPU129 makes the authentication demand command which requires that mutual recognition should be performed transmit, and progresses to step S52 in step S51 in authentication processing of a main phone 1.

[0363] At step S52, it judges whether the response corresponding to an authentication demand command in CPU129 came on the contrary from the connection device. In step S52, when it judges that the response corresponding to an authentication demand command is not coming on the contrary from a connection device, it progresses to step S53, and CPU129 judges whether predetermined time amount passed, after transmitting whether it became time over and an authentication demand command.

[0364] When judged with it being time over in step S53, after transmitting to a connection device, even if predetermined time amount passes, an authentication demand command From the connection device, when the response corresponding to an authentication demand command does not come on the contrary, it progresses to step S54. CPU129 Between the connection device, the return of the mode of operation is set up and carried out to the simple substance mode which is the mode in which an exchange of any data is not performed, either noting that the authentication instead of an IEEE1394 device with a just connection device goes wrong.

[0365] Therefore, a main phone 1 does not perform an exchange of any data as well as an IEEE1394 communication link after that between the connection devices which are not just IEEE1394 devices, either.

[0366] On the other hand, when judged with it not being time over in step S53, the same processing is repeated return and the following to step S52.

[0367] In step S52, and the response corresponding to an authentication demand

command When judged with having come on the contrary from the connection device, the response from a connection device When it is received by the IEEE1394 interface 133 and CPU129 is supplied, it progresses to step S55. CPU129 According to a predetermined algorithm, a random number (pseudo-random number) R1 is generated, and it transmits to a connection device through the IEEE1394 interface 133.

[0368] Then, it progresses to step S56 and CPU129 judges whether encryption random-number E' (R1) which enciphered the random number R1 by predetermined encryption algorithm (for example, secret key cryptosystem-ized methods, such as DES (Data Encryption Standard), and FEAL (Fast data Encipherment Algorithm), RC5) has been transmitted from the connection device to the random number R1 transmitted at step S55.

[0369] the case that encryption random-number E' (R1) has not been transmitted from a connection device, and where it is judged in step S56 -- step S57 -- progressing -- CPU129 -- a time -- after transmitting whether it became exaggerated and a random number R1, it judges whether predetermined time amount passed.

[0370] When judged with it being time over in step S57, after transmitting to a connection device, even if predetermined time amount passes, a random number R1 From the connection device, when encryption random-number E' (R1) is not transmitted, it progresses to step S54, and CPU129 sets up and carries out the return of the mode of operation to simple substance mode noting that a connection device is not a just IEEE1394 device, as mentioned above.

[0371] On the other hand, when judged with it not being time over in step S57, the same processing is repeated return and the following to step S56.

[0372] And when judged with encryption random-number E' (R1) having been transmitted from the connection device in step S56, When it is received by the IEEE1394 interface 133 and encryption random-number E' (R1) from a connection device is supplied to CPU129, it progresses to step S58. Namely, CPU129 The random number R1 generated at step S55 is enciphered by

predetermined encryption algorithm, the encryption random number E (R1) is generated, and it progresses to step S59.

[0373] At step S59, CPU129 judges whether the encryption random number E (R1) which self generated at step S58 is equal to be encryption random-number E' (R1) transmitted from the connection device.

[0374] When it judges that encryption random-number E' (R1) and E (R1) are not equal in step S59, Namely, encryption algorithm adopted by the connection device (the need is accepted) When it is a different thing from the encryption algorithm adopted by CPU129, it progresses to step S54. the private key used for encryption -- containing -- CPU129 The return of the mode of operation is set up and carried out to simple substance mode noting that a connection device is not a just IEEE1394 device, as mentioned above.

[0375] Moreover, when it judges that encryption random-number E' (R1) and E (R1) are equal in step S59, When the encryption algorithm adopted by the connection device is the encryption algorithm and the equal which are adopted by CPU129, it progresses to step S60. Namely, CPU129 The random number R2 for a connection device to attest a main phone 1 judges whether it has been transmitted from the connection device.

[0376] In step S60, when judged [ that a random number R2 has not been transmitted and ], it progresses to step S61, and CPU129 judges whether predetermined time amount passed, after judging that encryption random-number E' (R1) and E (R1) are equal at whether it became time over and step S59.

[0377] In step S61, even if considerable time amount passes when judged with it being time over namely, when a random number R2 is not transmitted from a connection device, it progresses to step S54, and CPU129 sets up and carries out the return of the mode of operation to simple substance mode noting that a connection device is not a just IEEE1394 device, as mentioned above.

[0378] On the other hand, when judged with it not being time over in step S61, the same processing is repeated return and the following to step S60.

[0379] And when it is judged with the random number R2 having been transmitted from a connection device in step S60, When it is received by the IEEE1394 interface 133 and the random number R2 from a connection device is supplied to CPU129, it progresses to step S62. Namely, CPU129 A random number R2 is enciphered by predetermined encryption algorithm, the encryption random number E (R1) is generated, and it transmits to a connection device through the IEEE1394 interface 133.

[0380] Here, in step S60, when the random number R2 has been transmitted from the connection device, authentication of a connection device being a just IEEE1394 device succeeds.

[0381] Then, CPU129 transmits Device ID and functional information on own to a connection device by controlling the IEEE1394 interface 133 by progressing to step S63 with the functional information-requirements command which requires Device ID and functional information on a connection device.

[0382] Here, Device ID is unique ID which specifies the television receiver used as a main phone 1 or a cordless handset 2.

[0383] Moreover, the class of multiplier kind data which functional information is the information about an own function, for example, self has (is it multiplier kind data which can perform what kind of image transformation processing?), the class (OFF and volume control for example, ON [ of a power source ]/--) of command received from the outside The information whether a tubular surface display (OSD display) is possible, whether any of the commands which control a channel, brightness, sharpness, etc. are received from the outside, or it can be in a mute condition, and whether it can be in sleeping is included. Furthermore, the information whether it has a function as that self has a function as a main phone or a cordless handset is also included in functional information.

[0384] In addition, EEPROM130, vendor\_dependent\_information of KONFIGRESHON ROM shown in drawing 15 , etc. can be made to memorize Device ID and functional information in a main phone 1.

[0385] Then, it progresses to step S64, and CPU129 waits for the connection

device to transmit Device ID and functional information corresponding to the functional information-requirements command transmitted to the connection device at step S63, and receive through the IEEE1394 interface 133, it makes EEPROM130 memorize the Device ID and functional information, and it progresses to step S65.

[0386] At step S65, CPU129 judges whether a connection device is a cordless handset by referring to the functional information memorized by EEPROM130. When judged with a connection device being a cordless handset in step S65 (i.e., when it succeeds in authentication of a connection device being a cordless handset), steps S66 and S67 are skipped. Progressing to step S68, CPU129 sets up and carries out the return of the control command for making processing by the special function perform to the connection device which is the cordless handset about a mode of operation to special functional-command reception / offer mode which controls offer, i.e., the special function of a cordless handset.

[0387] On the other hand, by progressing to step S66, when are judged with a connection device not being a cordless handset in step S65, and CPU129 refers to the functional information memorized by EEPROM130, a connection device judges whether it is a main phone. In step S66, when judged with a connection device being a main phone (i.e., when it succeeds in authentication of a connection device being a main phone), it progresses to step S67 and CPU129 performs parent-and-child adjustment processing between the connection devices which are main phones.

[0388] That is, since other main phones are connected to the main phone 1 in this case, two things which function as a main phone will exist in the television receiver which constitutes a scalable TV system. With the gestalt of this operation, the number of the main phones in a scalable TV system needs to be one, and, for this reason, parent-and-child adjustment processing in which it is determined any function as a television receiver as a main phone between a main phone 1 and the main phone as a connection device is performed by step S67.

[0389] Specifically, for example, more, a main phone 1 is early determined that it will function as a television receiver as a main phone with the main phone which will constitute a scalable TV system, i.e., the gestalt of this operation. In addition, other main phones determined that it will not function as a main phone will function as a cordless handset.

[0390] After parent-and-child adjustment processing is performed at step S67, it progresses to step S68, and CPU129 sets up and carries out the return of the mode of operation to special functional-command reception / offer mode, as mentioned above.

[0391] When it is judged with a connection device not being a main phone in step S66 on the other hand, Namely, when authentication of connection devices not being any of a main phone and a cordless handset, either, therefore a connection device being a main phone or a cordless handset goes wrong, although it progresses to step S69 and the exchange of a fixed AV/C commands set is possible for CPU129 between connection devices in a mode of operation The return of the exchange of the control command for performing processing by the special function is set up and carried out to usual functional-command reception / offer mode which cannot be done.

[0392] That is, a special function is not offered even if such a connection device is connected to a main phone 1 in this case, since connection devices are not any of a main phone and a cordless handset, either. However, in this case, since a connection device is a just IEEE1394 device, an exchange of the fixed AV/C commands set between a main phone 1 and a connection device is permitted. Therefore, it is possible to control by the fixed AV/C commands set about a main phone 1 and a connection device in this case from another side (or other IEEE1394 devices connected to the main phone 1).

[0393] Next, with reference to the flow chart of drawing 32 , processing of the cordless handset 2 of drawing 11 is explained.

[0394] First, in step S71, a certain device is connected to the terminal panel 41, or CPU149 judges whether the event that a certain command was supplied arose

from the IEEE1394 interface 153 or the IR receive section 155, and when it judges with having not produced any event, either, it returns to step S71.

[0395] Moreover, in step S71, when judged with the event by which a device is connected to the terminal panel 41 having arisen, it progresses to step S72, and CPU149 performs authentication processing of drawing 33 mentioned later, and returns to step S71.

[0396] Here, although it is necessary to detect that the device was connected to the terminal panel 41 in order to judge whether the device was connected to the terminal panel 41, this detection is performed like the case where step S41 of drawing 30 explains.

[0397] When judged with on the other hand the event to which a certain command is supplied having arisen from the IEEE1394 interface 153 or the IR receive section 155 in step S71, it progresses to step S73, and in a cordless handset 2, processing corresponding to the command is performed and it returns to step S71.

[0398] Next, with reference to the flow chart of drawing 33 , the authentication processing which a cordless handset 2 performs at step S72 of drawing 32 is explained.

[0399] In authentication processing of a cordless handset 2, two authentications, the authentication about whether the device (connection device) newly connected to the terminal panel 41 is a just IEEE1394 device and the authentication which requires when whether the IEEE1394 device is a main phone, are performed.

[0400] That is, in authentication processing of a cordless handset 2, when it judges [ that CPU149 judges whether the authentication demand command which requires that mutual recognition should be performed has been transmitted, and has not been first transmitted from a connection device in step S81, and ], it progresses to step S82.

[0401] At step S82, CPU149 judges whether predetermined time amount passed, after starting whether it became time over and authentication processing.



[0402] Even if predetermined time amount passes after starting authentication processing when judged with it being time over in step S82 namely From a connection device, when an authentication demand command is not transmitted, it progresses to step S83. CPU149 Between the connection device, the return of the mode of operation is set up and carried out to the simple substance mode which is the mode in which an exchange of any data is not performed, either noting that the authentication instead of an IEEE1394 device with a just connection device goes wrong.

[0403] Therefore, a cordless handset 2 does not perform an exchange of any data as well as an IEEE1394 communication link between a main phone 1 and the connection device which is not a just IEEE1394 device similarly, either.

[0404] On the other hand, when judged with it not being time over in step S82, the same processing is repeated return and the following to step S81.

[0405] And when it judges that it has been transmitted by the authentication demand command from the connection device in step S81, Namely, the authentication demand command transmitted from the main phone 1 as a connection device at step S51 of drawing 31 When it is received by the IEEE1394 interface 153 and CPU149 is supplied, CPU149 makes the response to an authentication demand command transmit to a connection device by controlling the IEEE1394 interface 153 by progressing to step S84.

[0406] Although step S51 in drawing 31 thru/or processing of S53 were performed to the main phone 1 here and it was made to make steps S81, S82, and S84 of drawing 33 process to a cordless handset 2 with the gestalt of this operation, respectively, it is possible to perform step S51 in drawing 31 thru/or processing of S53 to a cordless handset 2, and to make it also make processing of steps S81, S82, and S84 of drawing 33 perform to a main phone 1, respectively.

[0407] Then, it progresses to step S85, and CPU149 progresses to step S86, when it judges [ judging whether the random number R1 has been transmitted and not having been transmitted from a connection device and ].

[0408] At step S86, CPU149 judges whether predetermined time amount passed, after transmitting the response to an authentication demand command at whether it became time over and step S84.

[0409] Even if predetermined time amount passes after transmitting the response to an authentication command when judged with it being time over in step S86 namely From a connection device, when a random number R1 is not transmitted, it progresses to step S83. CPU149 Between the connection device, the return of the mode of operation is set up and carried out to the simple substance mode which is the mode in which an exchange of any data is not performed, either noting that a connection device is not a just IEEE1394 device, as mentioned above.

[0410] On the other hand, when judged with it not being time over in step S86, the same processing is repeated return and the following to step S85.

[0411] And when judged with the random number R1 having been transmitted from the connection device in step S85, Namely, the random number R1 transmitted from the main phone 1 as a connection device at step S55 of drawing 31 When it is received by the IEEE1394 interface 153 and CPU149 is supplied, it progresses to step S87, and CPU149 enciphers the random number R1 by predetermined encryption algorithm, and generates encryption random-number E' (R1). Furthermore, at step S87, by controlling the IEEE1394 interface 153, CPU149 transmits encryption random-number E' (R1) to a connection device, and progresses to step S89.

[0412] At step S89, by generating a random number (pseudo-random number) R2, and controlling the IEEE1394 interface 153, CPU149 makes a random number R2 transmit to a connection device, and progresses to step S90.

[0413] At step S90, CPU149 judges whether the encryption random number E (R2) which the main phone 1 as a connection device generates at step S62 of drawing 31 and which enciphered the random number R2 has been transmitted from the connection device.

[0414] the case that the encryption random number E (R2) has not been

transmitted from a connection device, and where it is judged in step S90 -- step S91 -- progressing -- CPU149 -- a time -- after transmitting whether it became exaggerated and a random number R2, it judges whether predetermined time amount passed.

[0415] When judged with it being time over in step S91, after transmitting to a connection device, even if predetermined time amount passes, a random number R2 From the connection device, when the encryption random number E (R2) is not transmitted, it progresses to step S83, and CPU149 sets up and carries out the return of the mode of operation to simple substance mode noting that a connection device is not a just IEEE1394 device, as mentioned above.

[0416] On the other hand, when judged with it not being time over in step S91, the same processing is repeated return and the following to step S90.

[0417] And when judged with the encryption random number E (R2) having been transmitted from the connection device in step S90, When it is received by the IEEE1394 interface 153 and the encryption random number E from a connection device (R2) is supplied to CPU149, it progresses to step S92. Namely, CPU149 The random number R2 generated at step S89 is enciphered by predetermined encryption algorithm, encryption random-number E' (R2) is generated, and it progresses to step S93.

[0418] At step S93, it judges whether CPU149 has the encryption random number E (R2) transmitted from the connection device, and equal encryption random-number E' (R2) which self generated step S92.

[0419] When it judges that the encryption random number E (R2) and E' (R2) are not equal in step S93, Namely, encryption algorithm adopted by the connection device (the need is accepted) When it is a different thing from the encryption algorithm adopted by CPU149, it progresses to step S83. the private key used for encryption -- containing -- CPU149 The return of the mode of operation is set up and carried out to simple substance mode noting that a connection device is not a just IEEE1394 device, as mentioned above.

[0420] Moreover, when it judges that the encryption random number E (R2) and

E' (R2) are equal in step S93, The encryption algorithm adopted by the connection device is the encryption algorithm and the equal which are adopted by CPU149. Namely, by this When authentication of a connection device being a just IEEE1394 device is successful, it progresses to step S94. CPU149 The main phone 1 as a connection device receives through the IEEE1394 interface 153, and makes EEPROM150 memorize the device ID transmitted with a functional information-requirements command at step S63 of drawing 31 , and functional information.

[0421] And when it progresses to step S95 and CPU149 controls the IEEE1394 interface 153, corresponding to the functional information-requirements command from the connection device received at step S94, Device ID and functional information on own are made to transmit to a connection device, and it progresses to step S96.

[0422] EEPROM150, vendor\_dependent\_information of KONFIGRESHON ROM shown in drawing 15 , etc. can be made to memorize Function ID and functional information with a cordless handset 2 here like the case in the main phone 1 explained by drawing 31 .

[0423] At step S96, CPU149 judges whether a connection device is a main phone by referring to the functional information memorized by EEPROM150. When judged with a connection device being a main phone in step S96 (i.e., when it succeeds in authentication of a connection device being a main phone), it progresses to step S97. CPU149 A return is set up and carried out to special functional-command reception / offer mode in which receive the control command from the connection device which is a main phone about a mode of operation, and the control command which performs processing by the special function, namely, controls a special function corresponding to the control command is received.

[0424] Here, if a cordless handset 2 serves as special functional-command reception / offer mode, it disregards fundamentally the command supplied from the own front panel 154 and the own IR receive section 155, and will be in the

condition of performing various kinds of processings according to the command from the main phone 1 received with the IEEE1394 interface 153. Namely, a cordless handset 2 will be in the condition of performing a setup and others of a channel or sound volume only corresponding to the command from a main phone 1. Therefore, it can be said that all the cordless handsets 2 that constitute the scalable TV system are controlled by the main phone 1, and that a scalable TV system is a system of a centralized-control mold so to speak.

[0425] In addition, transmission of the command from a main phone 1 ( drawing 10 ) to a cordless handset 2 can also be performed based on the input from the front panel 134 and IR receive section 135, and the input to the front panel 154 and the IR receive section 155 of a cordless handset 2 can also be performed based on the input which transmits to a main phone 1 through the IEEE1394 interface 153, makes it such and is transmitted to a main phone 1 from a cordless handset 2.

[0426] When it is judged with a connection device not being a main phone in step S96 on the other hand (i.e., when authentication of a connection device being a main phone goes wrong), it progresses to step S98. CPU149 Although the exchange of a fixed AV/C commands set is possible between connection devices in a mode of operation, the return of the exchange of the control command for performing processing by the special function is set up and carried out to usual functional-command reception / offer mode which cannot be done.

[0427] That is, a special function is not offered even if such a connection device is connected to a cordless handset 2 in this case, since a connection device is not a main phone. Therefore, a special function is not offered only by other cordless handsets being connected to a cordless handset 2. However, in this case, since a connection device is a just IEEE1394 device, an exchange of the fixed AV/C commands set between a cordless handset 2 and a connection device is permitted. Therefore, it is possible to control by the fixed AV/C commands set from another side about a cordless handset 2 and a connection device (for other cordless handsets to be included) in this case.

[0428] Next, after the authentication processing explained by drawing 31 and drawing 33 is successful, respectively and a main phone 1 and a cordless handset 2 make the mode of operation special functional-command reception / offer mode with a main phone 1 and a cordless handset 2, in order that a scalable TV system may offer a special function, a main phone 1 and a cordless handset 2 explain the example of the detail of the processing performed, respectively at step S43 of drawing 30 , and step S73 of drawing 32 .

[0429] In a main phone 1 first, in a main phone 1, as drawing 10 explained, the image and voice as a television broadcasting program output -- having (an image being displayed and voice being outputted) -- Thus, if a user operates it so that the guide button switch 63 (or guide button switch 93 of remote control 35 ( drawing 8 )) of remote control 15 ( drawing 7 ) may be set to ON when an image and voice are outputted In remote control 15, outgoing radiation of the infrared radiation corresponding to actuation of a user is carried out. This infrared radiation is received in the IR receive section 135 of a main phone 1 ( drawing 10 ), and the command (suitably henceforth a caption viewing command) corresponding to actuation of the guide button switch 63 is supplied to CPU129.

[0430] In addition, although the infrared radiation with remote control 15 is received even in the IR receive section 155 of a cordless handset 2 ( drawing 11 ), this infrared radiation is disregarded in a cordless handset 2.

[0431] CPU129 of a main phone 1 ( drawing 10 ) will perform closed caption processing of a main phone in which the flow chart of drawing 34 was followed, if a caption viewing command is received as mentioned above.

[0432] That is, CPU129 judges whether in step S101, closed caption data are first contained in the transport stream currently supplied to the demultiplexer 124.

[0433] Here, when including closed caption data into an MPEG video stream, closed caption data are arranged as MPEG user data (MPEG-2 user data) in the sequence layer, for example. In this case, at step S101, CPU129 judges whether closed caption data are contained in that transport stream by referring to the transport stream currently supplied to the demultiplexer 124.

[0434] In step S101, when judged with closed caption data not being contained in a transport stream, subsequent processings are skipped and closed caption processing is ended.

[0435] Moreover, when judged with closed caption data being contained in a transport stream in step S101, CPU129 searches what has multiplier kind data for closed captions by progressing to step S102 out of the television receiver which constitutes a scalable TV system by referring to the functional information on the cordless handset which constitutes the scalable TV system memorized by EEPROM130, and the functional information on own. That is, the class of multiplier kind data which each television receiver which constitutes a scalable TV system has as mentioned above is included in functional information, and retrieval of the television receiver which has multiplier kind data for closed captions is performed by referring to such functional information at step S102.

[0436] Here with the multiplier kind data for closed captions For example, while using as teacher data the image data of the closed caption displayed with closed caption data The image data which degraded the resolution of the teacher data, the image data which added the noise to the teacher data, or the image data which reduced the teacher data as student data By learning, it is multiplier kind data obtained and the multiplier kind data which were especially suitable although improvement in the resolution, removal of a noise, or expansion is performed about the image of a closed caption are meant.

[0437] Then, it progresses to step S103 and CPU129 judges whether based on the retrieval result of step S102, the television receiver which has multiplier kind data only for closed captions exists.

[0438] In step S103, when judged with the television receiver which has multiplier kind data only for closed captions not existing, it progresses to step S104 and CPU129 controls the signal-processing section 137 to start the usual closed caption display.

[0439] That is, the signal-processing section 137 also has the function as the so-called closed caption decoder, and CPU129 supplies the closed caption data

which require the closed caption data in a transport stream of a demultiplexer 124, and are supplied to it from a demultiplexer 124 according to the demand to the signal-processing section 137. The signal-processing section 137 carries out decoding of the closed caption data from CPU129, and superimposes the closed caption obtained as a result on the position of the image data memorized by the frame memory 127. Thereby, the image data superimposed on the closed caption is displayed on the image data decoded by the MPEG video decoder 125 by CRT11.

[0440] Therefore, in this case, like the case in the common television receiver which contains the closed caption decoder, it is superimposed on the closed caption corresponding to the image as contents, and it is displayed by CRT11 of a main phone 1.

[0441] If the display of a closed caption is started as mentioned above, it will progress to step S105 and CPU129 will judge whether the closed caption data which should still be displayed like the case in step S101 into the transport stream currently supplied to the demultiplexer 124 are contained.

[0442] In step S105, when judged with there being no closed caption data, by controlling the signal-processing section 137, CPU129 terminates decoding of closed caption data, and ends closed caption processing by skipping step S106 and progressing to step S107.

[0443] When judged with the closed caption data which should still be displayed in step S105 on the other hand into the transport stream currently supplied to the demultiplexer 124 being contained, it progresses to step S106 and CPU129 judges whether the command (suitably henceforth a closed caption display off command) which ends a closed caption display has been transmitted.

[0444] In step S106, when judged [ that a closed caption display off command has not been transmitted and ], the same processing is repeated by step S105 return and the following. That is, the display of a closed caption is continued in this case.

[0445] Moreover, when judged with the closed caption display off command



having been transmitted in step S106, Namely, when a user operates it so that the guide button switch 63 (or guide button switch 93 of remote control 35 ( drawing 8 )) of remote control 15 ( drawing 7 ) may be made off, [ for example, ] When outgoing radiation of the infrared radiation corresponding to a closed caption display off command is carried out and it is received from remote control 15 in the IR receive section 135, it progresses to step S107. CPU129 As mentioned above, by controlling the signal-processing section 137, decoding of closed caption data is terminated and closed caption processing is ended.

[0446] when judged with on the other hand the cordless handset (the following -- suitably -- caption multiplier kind data possession -- it being called a cordless handset) as a television receiver which has multiplier kind data only for closed captions existing in step S103, it progresses to step S108 and CPU129 chooses that on which a closed caption is displayed from the cordless handsets as a television receiver which constitutes a scalable TV system.

[0447] that is, CPU129 chooses the cordless handset 223 arranged on the left of a main phone 1, the cordless handset 232 arranged downward as a cordless handset (the following -- suitably -- the object for a caption display -- it is called a cordless handset) on which a closed caption is displayed. in addition, the main phone 1 -- a cordless handset -- as the arrangement location seen from the main phone 1 of 2ij was mentioned above, it recognizes beforehand and the cordless handset ij which is in each arrangement location, such as the cordless handset 223 arranged on the left of a main phone 1 and the cordless handset 232 arranged downward, by this is specified.

[0448] then, the step S109 -- progressing -- CPU129 -- the IEEE1394 interface 133 -- minding -- caption multiplier kind data possession -- a command is transmitted to a cordless handset and this requires the multiplier kind data only for closed captions.

[0449] here -- CPU129 -- caption multiplier kind data possession -- a cordless handset and the cordless handset which has become are specified by the device ID memorized by EEPROM130 with functional information, and the command

(suitably henceforth a multiplier kind data demand command) which requires the multiplier kind data only for closed captions is transmitted to the addressing to device ID. Commands other than a multiplier kind data demand command also specify the cordless handset which should send the command by Device ID, and CPU129 transmits them to the addressing to device ID.

[0450] the caption multiplier kind data possession for which CPU129 received the multiplier kind data demand command further at step S109 -- it waits to transmit the multiplier kind data only for closed captions from a cordless handset, the multiplier kind data only for the closed captions are received through the IEEE1394 interface 133, and this acquires the multiplier kind data only for closed captions.

[0451] Here, CPU129 is acquired by reading the multiplier kind data only for closed captions from EEPROM137B to it in step S109, when the multiplier kind data only for closed captions are memorized by EEPROM137B of the own signal-processing section 137.

[0452] Moreover, even if the multiplier kind data only for closed captions are the case where neither of the television receiver which constitutes a scalable TV system memorizes for example, in the server for multiplier kind data offer which is not illustrated, when the multiplier kind data only for closed captions are offered It is possible by controlling a modem 136 by CPU129 to access the server for multiplier kind data offer, and to acquire the multiplier kind data only for closed captions from the server for multiplier kind data offer.

[0453] In addition, offer of the multiplier kind data based on such a server for multiplier kind data offer can be similarly carried out not only about the multiplier kind data only for closed captions but about the multiplier kind data used for various kinds of processings (image transformation processing) mentioned later.

[0454] Moreover, it is also possible to perform offer of the multiplier kind data based on the server for multiplier kind data offer by gratis or onerous any.

[0455] progressing to step S110 and controlling the IEEE1394 interface 133, if CPU129 acquires the multiplier kind data only for closed captions at step S109 --

the object for a caption display -- to a cordless handset, with the closed caption viewing command which orders it the display of a closed caption, the multiplier kind data only for closed captions are transmitted, and it progresses to step S111.

[0456] CPU129 controls the IEEE1394 interface 133 by step S111 -- the object for a caption display -- to a cordless handset, the input to the IEEE1394 interface 153 ( drawing 11 ) is chosen, the external input select command which orders it what is displayed on the CRT31 is transmitted, and it progresses to step S112.

[0457] step S112 -- CPU129 -- the object for the caption display of closed caption data -- the transfer to a cordless handset is started.

[0458] That is, CPU129 receives the closed caption data which require the closed caption data in a transport stream of a demultiplexer 124, and are supplied to it from a demultiplexer 124 according to the demand. furthermore, the closed caption data received from the demultiplexer 124 when CPU129 controlled the IEEE1394 interface 133 -- the object for a caption display -- it is made to transmit to a cordless handset

[0459] above -- carrying out -- the object for the caption display of closed caption data -- if the transfer to a cordless handset is started, it will progress to step S113 and CPU129 will judge whether the closed caption data which should still be displayed like the case in step S101 into the transport stream currently supplied to the demultiplexer 124 are contained.

[0460] In step S113, when judged with there being no closed caption data, by controlling the IEEE1394 interface 133, CPU129 terminates closed caption data transfer processing, and ends closed caption processing by skipping step S114 and progressing to step S115.

[0461] When judged with the closed caption data which should still be displayed in step S113 on the other hand into the transport stream currently supplied to the demultiplexer 124 being contained, it progresses to step S114 and CPU129 judges whether the command (closed caption display off command) which ends a closed caption display has been transmitted.

[0462] In step S114, when judged [ that a closed caption display off command

has not been transmitted and ], the same processing is repeated by step S113 return and the following. namely, this case -- the object for the caption display of closed caption data -- the transfer to a cordless handset is continued.

[0463] Moreover, when judged with the closed caption display off command having been transmitted in step S114, Namely, when a user operates it so that the guide button switch 63 (or guide button switch 93 of remote control 35 ( drawing 8 )) of remote control 15 ( drawing 7 ) may be made off, [ for example, ] When outgoing radiation of the infrared radiation corresponding to a closed caption display off command is carried out and it is received from remote control 15 in the IR receive section 135, it progresses to step S115. CPU129 By controlling the IEEE1394 interface 133, closed caption data transfer processing is terminated and closed caption processing is ended.

[0464] Closed caption processing of drawing 34 is performed in a main phone 1. By this A closed caption viewing command is transmitted in the step S110. the closed caption viewing command -- the object for a caption display -- if received by the cordless handset 2 as a cordless handset (it is received by the IEEE1394 interface 153 of a cordless handset 2 ( drawing 11 )) If CPU149 is supplied, in the cordless handset 2, closed caption processing of a cordless handset in which the flow chart of drawing 35 was followed will be performed.

[0465] namely, the object for a caption display -- first, in step S121, at step S110 of drawing 34 , it is received by the IEEE1394 interface 153, and the multiplier kind data only for closed captions transmitted with a closed caption viewing command from a main phone 1 are supplied to CPU149, and progress to step S122 in the cordless handset 2 ( drawing 11 ) as a cordless handset.

[0466] at step S122, the multiplier kind data only for closed captions are transmitted to the signal-processing section 157, and CPU149 sets them to the multiplier kind memory 207 ( drawing 29 ) -- it carries out (storage). In addition, the signal-processing section 157 makes the multiplier kind data which self has memorized in the multiplier kind memory 207 from origin shunt to the free area of EEPROM157B beforehand in that case.

[0467] here -- the object for a caption display -- the cordless handset 2 as a cordless handset -- caption multiplier kind data possession -- when it is also a cordless handset, namely, when the multiplier kind data only for closed captions are memorized from origin by the coefficient memory 207 which constitutes the signal-processing section 157 of a cordless handset 2, processing of the above-mentioned steps S121 and S122 and processing of step S128 later mentioned in a list can be skipped.

[0468] Then, it progresses to step S123, and when it judges with CPU149 judging whether the external input select command which a main phone 1 transmits at step S111 of drawing 34 was received, and having not received it, it returns to step S123.

[0469] Moreover, when judged with having received the external input select command from a main phone 1 in step S123 (i.e., when the external input select command from a main phone 1 was received and CPU149 is supplied in the IEEE1394 interface 153), it progresses to step S124, and CPU149 chooses the closed caption data received with the IEEE1394 interface 153, will be in the condition of supplying the signal-processing section 157, and will progress to step S125.

[0470] At step S125, CPU149 judges whether the closed caption data with which a main phone 1 starts a transfer at step S112 of drawing 34 have been transmitted.

[0471] In the IEEE1394 interface 153 when judged with the closed caption data from a main phone 1 having been transmitted in step S125 When the closed caption data from a main phone 1 are received and CPU149 is supplied, it progresses to step S126. CPU149 The closed caption data is supplied to the signal-processing section 157. The image transformation processing using the multiplier kind data only for closed captions set to the multiplier kind memory 207 ( drawing 29 ) at step S122 for the closed caption data is made to perform.

[0472] That is, the signal-processing section 157 changes into the image data of a high-definition closed caption the image data of the closed caption which

decodes the closed caption data from CPU149, and is obtained as a result in this case by carrying out image transformation processing using the tap multiplier generated from the multiplier kind data only for closed captions memorized by the multiplier kind memory 207.

[0473] The image data of this high-definition closed caption is supplied and displayed on CRT31 through a frame memory 147 and the NTSC encoder 148 in step S127. And step S125 thru/or processing of S127 are repeated until it is judged with closed caption data not being transmitted to step S125 from a main phone 1 in return and step S125.

[0474] And in step S125, when judged with closed caption data not being transmitted from a main phone 1 (i.e., when it becomes impossible to receive closed caption data in the IEEE1394 interface 153), it progresses to step S128, and the signal-processing section 157 re(overwriting) sets to the multiplier kind memory 207 ( drawing 29 ) the multiplier kind data of the origin which shunted to EEPROM157B, and ends closed caption processing.

[0475] According to closed caption processing of the main phone of drawing 34 , and closed caption processing of the cordless handset of drawing 35 , into the television receiver which constitutes a scalable TV system, when what has multiplier kind data only for closed captions does not exist, like the conventional closed caption decoder built-in television receiver, the image data as a television broadcasting program is overlapped on the image data of a closed caption, and it is displayed with a main phone 1 at CRT11.

[0476] On the other hand, into the television receiver which constitutes a scalable TV system, when what has multiplier kind data only for closed captions exists, by CRT11 of a main phone 1, only the image data as a television broadcasting program is displayed. furthermore, the object for a caption display -- in CRT31 of the cordless handset 2 as a cordless handset, it is the image data of the closed caption corresponding to the image data displayed on CRT11 of a main phone 1, and what was changed into high-definition image data is displayed.

[0477] Therefore, a user can see the image data as a television broadcasting

program, without being barred by the image data of a closed caption.

Furthermore, a user can see the image data of a high-definition closed caption.

[0478] in addition -- even if it is the case where what has multiplier kind data only for closed captions does not exist in the television receiver which constitutes a scalable TV system -- the image data of a closed caption -- the image data of a television broadcasting program -- another -- the object for a caption display -- it is able to make it to make it display on CRT31 of the cordless handset 2 as a cordless handset. In this case, although a user cannot see the image data of a high-definition closed caption, he becomes possible [ still seeing the image data as a television broadcasting program, without being barred by the image data of a closed caption ].

[0479] moreover -- an above-mentioned case -- the image data of a closed caption -- the object for a caption display -- although it was made to make it display on one set only of the cordless handset 2 as a cordless handset -- the image data of a closed caption -- in addition, it is also possible to make it display in two or more sets of the cordless handsets which constitute a scalable TV system. That is, it is possible to, display the image data of the closed caption of each language with a different cordless handset for example, when the closed caption data of two or more language exist.

[0480] Next, the scalable TV system has the special function to expand a part of image data, and this special function is realized by performing expansion processing in part in a main phone 1 and a cordless handset 2.

[0481] Directions of performing expansion processing in part can be performed now from a menu screen.

[0482] Namely, although a menu screen is displayed on CRT11 (or CRT31 of a cordless handset 2) of a main phone 1 when a user operates the menu button switch 54 (or menu button switch 84 of remote control 35 ( drawing 8 )) of remote control 15 ( drawing 7 ) as mentioned above In this menu screen, a part, for example The icon showing expansion processing (-- the following -- suitably -- a part -- it is called an expansion icon --) -- it displays -- having -- coming -- \*\*\*\* -- a

user -- this part -- the case where operated remote control 15 and it clicks on an expansion icon -- a main phone 1 and a cordless handset 2 -- respectively -- alike -- setting -- a part -- expansion processing is started.

[0483] then -- first -- the flow chart of drawing 36 -- referring to -- some main phones -- expansion processing is explained.

[0484] for example, the condition that the image data (suitably henceforth program image data) as a television broadcasting program is now displayed on CRT11 of a main phone 1 -- setting -- a part, supposing it clicks on an expansion icon It sets to step S131 first. CPU129 it replaces with a main phone 1, the cordless handset (the following -- suitably -- the object for a whole display -- it is called a cordless handset) on which the whole program image data displayed on CRT11 of the main phone 1 is displayed is chosen from the television receivers which constitute a scalable TV system, and it progresses to step S132.

[0485] here -- the object for a whole display -- also choosing only one in the cordless handset which constitutes a scalable TV system as a cordless handset, and the possible thing for which it carries out and two or more (all are included) sets are chosen are possible.

[0486] CPU129 controls the IEEE1394 interface 133 by step S132 -- the object for a whole display -- a cordless handset -- communicating -- thereby -- the object for a whole display -- it judges whether the power source of a cordless handset is an ON state.

[0487] step S132 -- setting -- the object for a whole display -- when judged with the power source of a cordless handset not being an ON state, progress to step S133 and CPU129 controls the IEEE1394 interface 133 -- the object for a whole display -- the command which orders it to make a power source into an ON state to a cordless handset -- transmitting -- thereby -- the object for a whole display -- a cordless handset is changed into the condition of power-source ON, and it progresses to step S134.

[0488] moreover, the step S132 -- setting -- the object for a whole display -- CPU129 by controlling the signal-processing section 137 by skipping step S133



and progressing to step S134, when judged with the power source of a cordless handset being an ON state For example, CRT11 is made to indicate by OSD the message (henceforth an expansion tab-control-specification demand message) which requires that the location (expansion location) which should be expanded should be specified in the image displayed on CRT11.

[0489] Namely, in this case, according to the control from CPU129, the signal-processing section 137 generates the OSD data of an expansion tab-control-specification demand message, and superimposes them on the program image data memorized by the frame memory 127. The program image data superimposed on the OSD data of this expansion tab-control-specification demand message is supplied to CRT11 through the NTSC encoder 128 from a frame memory 127, and, thereby, an OSD indication of the expansion tab-control-specification demand message is given with program image data in CRT11.

[0490] Then, it progresses to step S135, CPU129 judges whether the expansion location was specified corresponding to the expansion tab-control-specification demand message as which the user was displayed at step S134, and when it judges with not specifying the expansion location, it returns to step S135.

[0491] When judged with the user having specified the expansion location in step S135, a user moreover, by operating remote control 15 (or remote control 35) The location on the display screen of CRT11 is specified, and when it is received in the IR receive section 135 and the infrared radiation corresponding to the location is supplied to CPU129 by this, CPU129 recognizes the specified location as an expansion location, and progresses to step S136.

[0492] CPU129 controls the IEEE1394 interface 133 by step S136 -- the object for a whole display -- to a cordless handset, the input to the IEEE1394 interface 153 ( drawing 11 ) is chosen, the external input select command which orders it what is displayed on the CRT31 is transmitted, and it progresses to step S137.

[0493] step S137 -- CPU129 -- the whole program image data object for a display -- the transfer to a cordless handset is started.

[0494] That is, CPU129 requires TS packet currently supplied to the MPEG video decoder 125 in a transport stream at the demultiplexer 124, and receives TS packet supplied from a demultiplexer 124 according to the demand. furthermore, TS packet which received from the demultiplexer 124 when CPU129 controlled the IEEE1394 interface 133 -- the object for a whole display -- it is made to transmit to a cordless handset therefore, the object for a whole display -- TS packet corresponding to the program image data currently displayed by CRT11 of a main phone 1 transmits to a cordless handset -- having -- further -- the object for a whole display -- some cordless handsets of drawing 37 later mentioned in a cordless handset -- the program image data corresponding to the TS packet is displayed by performing expansion processing. namely, the object for a whole display -- in a cordless handset, the whole program image data currently displayed with the main phone 1 is displayed.

[0495] in addition, CPU129 -- setting -- the object for a whole display -- it is also possible to read not TS packet but the program image data memorized by the frame memory 127, i.e., the image data after MPEG decoding, through the signal-processing section 137, and to transmit it to a cordless handset. in this case, the object for a whole display -- program image data can be displayed in a cordless handset, without carrying out MPEG decoding.

[0496] If the transfer to a cordless handset is started, it will progress to step S138. above -- carrying out -- the whole TS packet object for a display -- CPU129 The predetermined range centering on the expansion location of the program image data memorized by the frame memory 127 by controlling the signal-processing section 137 is made into the expansion range. The image transformation processing using the multiplier kind data for resizing processing set to the multiplier kind memory 167 ( drawing 22 ) for the expansion range is made to perform.

[0497] namely, in the multiplier kind memory 167 which constitutes the signal-processing section 137 ( drawing 22 ) of a main phone 1 from a gestalt of this operation The multiplier kind data for resizing processing are memorized at least.

The signal-processing section 137 The expansion range as predetermined range centering on the expansion location of the program image data memorized by the frame memory 127 By carrying out image transformation processing using the tap multiplier generated from the multiplier kind data for resizing processing memorized by the multiplier kind memory 167 The program image data of the expansion range is changed into the image data (a part is hereafter called expansion image data suitably) expanded with the predetermined dilation ratio (resizing).

[0498] this part -- expansion image data is supplied and displayed on CRT11 through a frame memory 127 and the NTSC encoder 128 in step S139.

[0499] therefore, the part which expanded the predetermined range (expansion range) centering on the expansion location which the user of program image data specified by CRT11 of a main phone 1 in this case -- expansion image data is displayed.

[0500] Here, it is set up corresponding to a dilation ratio whether the expansion range is made into the range of what kind of magnitude.

[0501] That is, in performing expansion processing in part, the default dilation ratio (default dilation ratio) is set up beforehand, and CPU129 sets the parameter corresponding to the default dilation ratio to the parameter memory 168 of the signal-processing section 137 ( drawing 22 ), for example. Therefore, in the signal-processing section 137, resizing processing to which program image data is expanded only for a default dilation ratio is performed.

[0502] On the other hand, the magnitude of the image data which can be displayed on CRT11, i.e., the magnitude of the display screen, was decided beforehand.

[0503] Then, CPU129 sets up the range centering on the expansion location used as the magnitude of the display screen of CRT11 as expansion range, when only a default dilation ratio is expanded.

[0504] In addition, a user can set up the dilation ratio at the time of performing image transformation processing of step S138.

[0505] That is, it is possible to display an operational lever (suitably henceforth the lever for dilation ratio assignment) on CRT11 with the remote control 15 (or remote control 35) which can specify a dilation ratio, and to specify a dilation ratio as it with the location of the lever for dilation ratio assignment by controlling the signal-processing section 137 in CPU129, for example.

[0506] In this case, if the location of the lever for dilation ratio assignment is moved when a user operates remote control 15, in CPU129, the parameter of the dilation ratio corresponding to the location after that migration will be set as the parameter memory 168 of the signal-processing section 137 ( drawing 22 ).

Furthermore, CPU129 sets up the expansion range centering on an expansion location like the case in the default dilation ratio mentioned above corresponding to the dilation ratio corresponding to the location of the lever for dilation ratio assignment, and orders the signal-processing section 137 the image transformation processing (resizing processing) for the expansion range.

[0507] the part which expanded the program image data of the centering on expansion location expansion-with dilation ratio according to actuation of the remote control 15 by user range to CRT11 by the above -- expansion image data will be displayed.

[0508] In addition, the lever for dilation ratio assignment can be made to make it display on television receivers other than main phone 1 which indicate by OSD or constitute a scalable TV system in CRT11 of a main phone 1.

[0509] Then, it progresses to step S140 and CPU129 judges whether the command (a part is hereafter called expansion quit command suitably) which ends the display of expansion image data in part has been transmitted.

[0510] In step S140, when judged [ that an expansion quit command has not been transmitted in part and ], the same processing is repeated by step S133 return and the following.

[0511] In step S140 a part moreover, when judged with the expansion quit command having been transmitted, a user by operating remote control 15 ( drawing 7 ) It re-clicks on an expansion icon. a part [ in / further / a menu screen

is displayed on CRT11 and / the menu screen ] -- thereby the part which is a command corresponding to actuation of the remote control 15 -- the infrared radiation of an expansion quit command when outgoing radiation is carried out from remote control 15, it is received in the IR receive section 135 and CPU129 is supplied, progress to step S141 and CPU129 controls the IEEE1394 interface 133 -- the whole program image data object for a display -- the transfer to a cordless handset is terminated.

[0512] And by progressing to step S142, by controlling the signal-processing section 137, CPU129 stops activation of resizing processing and ends expansion processing in part. Thereby, at CRT11, an image usually comes to be displayed in size.

[0513] next, the flow chart of drawing 37 -- referring to -- the object for a whole display -- some cordless handsets as a cordless handset -- expansion processing is explained.

[0514] the object for a whole display -- in the cordless handset 2 as a cordless handset, when it judges with CPU149 judging whether the external input select command which a main phone 1 transmits at step S136 of drawing 36 was received, and having not received it in step S151 first, it returns to step S151.

[0515] Moreover, when judged with having received the external input select command from a main phone 1 in step S151, it sets to the IEEE1394 interface 153. When the external input select command from a main phone 1 is received and CPU149 is supplied, it progresses to step S152. CPU149 The program image data received with the IEEE1394 interface 153 is chosen, and it will be in the condition of supplying the MPEG video decoder 145, through a demultiplexer 144, and will progress to step S153.

[0516] At step S153, CPU149 judges whether the program image data to which a main phone 1 starts a transfer at step S137 of drawing 36 has been transmitted.

[0517] In step S153, when judged with the program image data from a main phone 1 having been transmitted (i.e., when the program image data from a main phone 1 was received and CPU149 is supplied in the IEEE1394 interface 153), it

progresses to step S154 and CPU149 displays the program image data on CRT31.

[0518] namely, -- the gestalt of this operation -- step S137 of drawing 36 -- setting -- the object for a whole display from a main phone 1 -- although transmission of TS packet as program image data is started to the cordless handset 2 as a cordless handset, CPU149 supplies TS packet from a main phone 1 which received through the IEEE1394 interface 153 to the MPEG video decoder 145 through a demultiplexer 144 in this case. The MPEG video decoder 145 carries out MPEG decoding of the TS packet, obtains program image data, and writes it in a frame memory 147. And the program image data written in the frame memory 147 is supplied and displayed on CRT31 through the NTSC encoder 148.

[0519] Then, processing of steps S153 and S154 is repeated until it is judged with program image data not being transmitted to step S153 from a main phone 1 in return and step S153.

[0520] Moreover, in step S153, when judged with program image data not being transmitted from a main phone 1 (i.e., when it becomes impossible to receive program image data in the IEEE1394 interface 153), expansion processing is ended in part.

[0521] some main phones of drawing 36 -- some of expansion processings and cordless handsets of drawing 37 -- according to expansion processing For example, as shown in drawing 38 A, when program image data is displayed on the main phone 1 located in the 2nd line 2nd train which constitutes a scalable TV system, it sets. When a certain location P in the program image data is specified as an expansion location, as the range (range shown by the dotted line in drawing 38 A) of a central (center of gravity) predetermined rectangle is set up as expansion range and the expansion location P is shown in drawing 38 B the part which expanded the program image data of the expansion range -- expansion image data replaces with program image data, and is displayed on a main phone 1.

[0522] furthermore, the cordless handset 221 on the left of a main phone 1 -- the object for a whole display -- when chosen as a cordless handset, it is shown in drawing 38 B -- as -- the object for a whole display -- the whole program image data currently displayed on the main phone 1 is displayed on the cordless handset 221 which is a cordless handset.

[0523] Therefore, a user can see the part in program image data to see in a detail more over details in a main phone 1. Furthermore, a user can also see the whole program image data in a cordless handset 2. Moreover, with the gestalt of this operation, since the dilation ratio of expansion image data can be set up in part when a user operates remote control 15 as mentioned above, a user can expand and see the part in program image data to see in a detail more freely even to required extent.

[0524] Here, although it formula (1) Follows and image transformation of a part of expansion range of program image data is carried out to expansion image data using the tap multiplier  $w_n$  generated from multiplier kind data in the signal-processing section 137 ( drawing 22 ) of a main phone 1 ( drawing 10 ), this image transformation seems to be mere interpolation processing apparently, if a formula (1) is observed. However, as explained with reference to drawing 24 thru/or drawing 28 , the multiplier kind data used for generating the tap multiplier  $w_n$  used by the formula (1) are obtained by study using teacher data and student data, and can reproduce the component contained in teacher data by changing an image using the tap multiplier  $w_n$  generated from such multiplier kind data. That is, speaking of the multiplier kind data for resizing processing, according to the tap multiplier  $w_n$  by which the multiplier kind data was generated, the details which have not appeared in the original image can be reproduced and the image can be expanded. Therefore, the resizing processing as image transformation processing by the formula (1) generated from the multiplier kind data called for by study completely differs from expansion processing of the image by mere interpolation processing.

[0525] In addition, it is also possible to use the tap multiplier of the expansion

range of program image data asked for the expansion processing to expansion image data from multiplier kind data in part, and also to carry out by mere interpolation processing. However, the blurred image with which the part into which the letter of a block was square so to speak is conspicuous will be obtained, so that a dilation ratio is made into size, since the details which the original program image data does not have cannot be reproduced when based on mere interpolation processing.

[0526] Moreover, although expansion image data is displayed on a main phone 1 in part and the whole program image data was expressed to the cordless handset 2 as the gestalt of this operation, it is also possible to display expansion image data on a cordless handset 2 in part, displaying program image data on a main phone 1.

[0527] furthermore -- the gestalt of this operation -- a main phone 1 -- a part -- expansion image data -- displaying -- the object for a whole display -- although the whole program image data was displayed on the cordless handset 2 as a cordless handset -- those displays -- in addition, it is also possible to display expansion image data or the whole program image data on other television receivers which constitute a scalable TV system in part.

[0528] moreover -- the main phone 1 which constitutes a scalable TV system -- the whole of program image data -- displaying -- the cordless handset 211 as other television receivers thru/or 233 -- respectively -- being alike -- the part from which a dilation ratio differs -- it is possible to display expansion image data. in addition, the part from which a dilation ratio differs in this case -- expansion image data -- all -- the signal-processing section 137 of a main phone 1 -- setting -- generating -- the cordless handset 211 as other television receivers thru/or 233 -- respectively -- alike -- it can also supply -- the cordless handset 211 as other television receivers thru/or 233 -- each signal-processing section 157 -- setting -- a part of each dilation ratio -- it is also possible to generate expansion image data.

[0529] Furthermore, although the multiplier kind data for resizing processing shall be memorized by the main phone 1 with the gestalt of this operation [ when the



multiplier kind data for resizing processing are not memorized by the main phone 1 ] When other television receivers which constitute a scalable TV system have memorized the multiplier kind data for resizing processing, in a main phone 1, it is possible to acquire the multiplier kind data for resizing processing from the television receiver. Moreover, the multiplier kind data for resizing processing can also be made to acquire from the server for multiplier kind data offer in addition to this, as mentioned above.

[0530] In addition, in the above-mentioned case, it was made to perform resizing processing to which program image data is expanded, but it is also possible to reduce program image data in resizing processing.

[0531] Moreover, in the above-mentioned case, the image data (program image data) as a television broadcasting program was expanded, but it is possible to, set in part the image data inputted from external equipments (an optical disk unit, optical-magnetic disc equipment, VTR, etc.) as the object of the processing in addition to this by expansion processing.

[0532] Furthermore, in expansion processing, it is possible horizontal and a part of only for a different dilation ratio to also expand [ of program image data ] a horizontal direction and each perpendicular direction as well as only the same dilation ratio expanding vertical [ both ] in part.

[0533] Moreover, although it was made to perform expansion processing in part with the gestalt of this operation only for the expansion range which can be displayed in the display screen of CRT11 in program image data, it is also possible to perform expansion processing for the whole program image data in part. In this case, although only that part will be displayed on it since the whole expansion image to which program image data was expanded cannot be displayed on CRT11, it can be made to change according to actuation of remote control 15 which part of that expansion image to be displayed on CRT11.

[0534] Next, as the scalable TV system was mentioned above, a part of image data is expanded, and also it has the special function to expand that whole, and this special function is realized by performing whole expansion processing in a

main phone 1 and a cordless handset 2.

[0535] Directions of what whole expansion processing is performed for as well as the directions which are performing expansion processing a part can be performed now from a menu screen.

[0536] Namely, although a menu screen is displayed on CRT11 (or CRT31 of a cordless handset 2) of a main phone 1 when a user operates the menu button switch 54 (or menu button switch 84 of remote control 35 ( drawing 8 )) of remote control 15 ( drawing 7 ) as mentioned above In this menu screen, for example, the icon showing whole expansion processing indicate (it calls it a whole expansion icon suitably hereafter), and a user operates remote control 15 and clicks on this whole expansion icon -- a main phone 1 and a cordless handset 2 - - it is alike, respectively, it sets and whole expansion processing is started.

[0537] Then, with reference to the flow chart of drawing 39 , the expansion processing by the whole main phone is explained first.

[0538] For example, in the condition that the image data (program image data) as a television broadcasting program is now displayed on CRT11 of a main phone 1, supposing it clicks on a whole expansion icon, in step S161, CPU129 of a main phone 1 ( drawing 10 ) will transmit the multiplier kind data for resizing processing to all the cordless handsets that constitute a scalable TV system by controlling the IEEE1394 interface 133 first.

[0539] Here, with the gestalt of this operation, the multiplier kind data for resizing processing shall be memorized, and in step S161, CPU129 reads the multiplier kind data for this resizing processing from the signal-processing section 137 to the multiplier kind memory 167 of the signal-processing section 137 ( drawing 22 ) of a main phone 1, and is transmitted to it.

[0540] In addition, when the main phone 1 does not have multiplier kind data for resizing processing, it is possible what has memorized the multiplier kind data for resizing processing among other television receivers which constitute a scalable TV system, and to acquire the multiplier kind data for resizing processing from the server for multiplier kind data offer like the case in expansion processing

mentioned above in part.

[0541] and the cordless handset with which the power source is off when it progresses to step S162 and CPU129 communicates with all the cordless handsets 211 that constitute a scalable TV system thru/or 33 through the IEEE1394 interface 133 -- it judges whether there is 2ij.

[0542] the cordless handset with which the power source is off in step S162 -- the cordless handset with which it progresses to step S163, the command which orders it for CPU129 to turn ON a power source through the IEEE1394 interface 133 is transmitted, and the power source is off by this when judged with there being 2ij -- the power source of 2ij is made into an ON state, and it progresses to step S164.

[0543] When judged with there being no 2ij, step S163 is skipped and it progresses to step S164. moreover, the cordless handset with which the power source is off in step S162 -- CPU129 By controlling the IEEE1394 interface 133, all cordless handset 211 thru/or 233 is received. The input to the IEEE1394 interface 153 ( drawing 11 ) is chosen, the external input select command which orders it what is displayed on the CRT31 is transmitted, and it progresses to step S165.

[0544] At step S165, CPU129 initializes the dilation ratio N to which program image data is expanded 1 time, and sets up the maximum dilation ratio Nmax and the expansion pitch alpha further.

[0545] Namely, it sets to the scalable TV system which consists of whole expansion processings by 3x3 sets of the television receivers shown in drawing 1 A, for example. Centering on the main phone 1, the whole (full screen) program image data displayed on the main phone 1 covers the cordless handset 211 which are other television receivers thru/or 233, and is expanded gradually. Finally The image data (suitably henceforth whole expansion image data) which expanded the whole program image data to 3x3 sets of the whole television receivers is displayed.

[0546] Therefore, although the whole program image data displayed on the main

phone 1 is finally expanded to the whole magnitude expansion image data which can be displayed on the whole television receiver which constitutes a scalable TV system, the ratio of this final whole expansion image data and the original program image data (program image data displayed on the main phone 1) is set up as the maximum dilation ratio  $N_{max}$ . That is, with the gestalt of this operation, from the program image data displayed on the main phone 1 being expanded to the whole expansion image data displayed on 3x3 sets of television receivers, since considering the diagonal line it will be simply expanded by 3 times, the maximum dilation ratio  $N_{max}$  is set up 3 times, for example.

[0547] Moreover, although the whole program image data displayed on the main phone 1 is gradually expanded in whole expansion processing as mentioned above, this is realizable by expanding for example, program image data with the gradually big dilation ratio  $N$ , and finally expanding it with the maximum dilation ratio  $N_{max}$ . Therefore, although it is necessary to change a dilation ratio  $N$  from 1 time to the maximum dilation ratio  $N_{max}$  gradually in this case, the value to which the pitch to which this dilation ratio  $N$  is changed is the expansion pitch  $\alpha$ , for example, did the division of maximum dilation ratio  $N_{max}-1$  with one or more predetermined values (suitably henceforth the count value of expansion) is set up.

[0548] can also set the count value of expansion as a main phone 1 beforehand, and a user operates remote control 15 (or remote control 35) here -- a setup -- possible -- making . When the program image data displayed on the main phone 1 when the count value of expansion was set as a small value is immediately expanded to big whole expansion image data and the count value of expansion is set as a big value, the program image data displayed on the main phone 1 will be gradually expanded to big whole expansion image data.

[0549] In step S165, as mentioned above, after a setup of the maximum dilation ratio  $N_{max}$  and the expansion pitch  $\alpha$  is performed in initialization of a dilation ratio  $N$ , and a list, it progresses to step S166, and CPU129 newly sets up a dilation ratio  $N$   $N+\alpha$  twice, and progresses to step S167.

[0550] In addition, when the dilation ratio  $N$  newly set up in step S166 exceeds the maximum dilation ratio  $N_{max}$ , as for CPU129, a dilation ratio  $N$  is set as the maximum dilation ratio  $N_{max}$ .

[0551] the expansion range as range which should expand CPU129 in step S167 in the signal-processing section 137 in the program image data displayed on the main phone 1 -- each -- a cordless handset -- it asks for the expansion range as range which should be expanded in the signal-processing section 157 of 2ij ( drawing 11 ) based on the dilation ratio  $N$  set up at step S165, and progresses to step S168. step S168 -- CPU129 -- CRT11 of a main phone 1 -- each -- a cordless handset -- CRT31 of 2ij ( drawing 11 ) -- it is alike, respectively, it sets, asks for the display rectangle as range on which the image data (this -- the following -- suitably -- a part -- it is called expansion image data) which expanded the expansion range of program image data is displayed based on the dilation ratio  $N$  set up at step S165, and progresses to step S169.

[0552] Drawing 40 is referred to here. The expansion range of a main phone 1 (the range of the program image data which should be expanded in the signal-processing section 137 of a main phone 1), and a cordless handset -- the expansion range of 2ij (cordless handset 2 the range of the program image data which should be expanded in the signal-processing section 157 of ij), and a list -- a cordless handset -- the display rectangle (in 2ijCRT31 a cordless handset --) of 2ij a cordless handset -- the part which expanded the program image data of the expansion range of 2ij -- the calculation approach which computes the range on which expansion image data is displayed based on a dilation ratio  $N$  is explained.

[0553] Drawing 40 A shows the display screen of the scalable TV system which consists of 3x3 sets of television receivers.

[0554] eight sets of the display screen according [ the display screen of a scalable TV system ] to CRT11 of one set of a main phone 1, and cordless handsets 211 and 233 -- it consists of the display screens by a total of nine sets of CRT with the display screen by each CRT31. [ namely, ] in addition, it mentioned above -- as -- a main phone 1 and a cordless handset -- the display

screen size of 2ij is the same.

[0555] In whole expansion processing, as mentioned above, the whole program image data displayed on the main phone 1 is expanded gradually, but while setting to image data Q now the program image data displayed on the main phone 1, the whole expansion image data which expands the image data Q with the predetermined dilation ratio N, and is obtained is made into image data Q'.

[0556] In this case, if the length of the display screen size of a main phone 1 and the horizontal die length are expressed with a and b, respectively, the length of program image data Q and the horizontal die length will also be set to a and b, respectively.

[0557] Moreover, since whole expansion image data Q' doubles the length of program image data Q, and the horizontal die length N, the die length of the length and width serves as Na and Nb, respectively.

[0558] Since whole expansion image data Q' which expanded as a core the whole program image data Q displayed on the main phone 1 is displayed in whole expansion processing as mentioned above, a main phone 1 by the main phone 1 and the cordless handset 211 thru/or all of 233 In displaying a main phone 1 as a core, whole expansion image data Q' the range shown in drawing 40 A in the display screen with a main phone 1 R1 -- a part -- expansion image data -- it is necessary to display -- a cordless handset -- it is necessary to display expansion image data on the range shown by Rij in drawing 40 A in part in 2ij [0559] then -- while the range R1 is called for as a display rectangle of a main phone 1 at step S168 of drawing 39 -- Range Rij -- a cordless handset -- it asks as a display rectangle of 2ij.

[0560] That is, about a main phone 1, the whole display screen is called for as a display rectangle R1. Moreover, about the cordless handset 211 at the upper left of a main phone 1, the range of  $x / ((Nb-b) / 2) (Na-a) / 2$  is called for for the horizontal x length by the side of the lower right of the display screen as a display rectangle R11, and the range of  $bx (Na-a) / 2$  is called for for the horizontal x length of the display screen bottom as a display rectangle R12 about the

cordless handset 212 on a main phone 1. Furthermore, about the cordless handset 213 at the upper right of a main phone 1, the range of  $x / ((Nb-b) / 2) (Na-a) / 2$  is called for for the horizontal x length by the side of the lower left of the display screen as a display rectangle R13, and the range of  $x / ((Nb-b) / 2) a$  is called for for the horizontal x length on the right-hand side of the display screen as a display rectangle R21 about the cordless handset 221 on the left of a main phone 1. Moreover, about the cordless handset 223 on the right of a main phone, the range of  $x / ((Nb-b) / 2) a$  is called for for the horizontal x length on the left-hand side of the display screen as the display screen R23, and the range of  $x / ((Nb-b) / 2) (Na-a) / 2$  is called for for the horizontal x length by the side of the upper right of the display screen as a display rectangle R31 about the cordless handset 231 at the lower left of a main phone 1. Furthermore, about the cordless handset 232 under a main phone 1, the range of  $bx (Na-a) / 2$  is called for for the horizontal x length of the display screen top as a display rectangle R32, and the range of  $x / ((Nb-b) / 2) (Na-a) / 2$  is called for for the horizontal x length by the side of the upper left of the display screen as a display rectangle R33 about the cordless handset 233 at the lower right of a main phone.

[0561] the display rectangle R1 of the main phone 1 now shown in drawing 40 A on the other hand, and a cordless handset, if the display rectangle Rij of 2ij is caught with the range of whole expansion image data Q' The image data of the range R1 and Rij in whole expansion image data Q' since [ to which a part of program image data Q of origin was expanded ] it is expansion image data a part -- the display rectangle R1 of a main phone 1, and a cordless handset -- the part displayed on the display rectangle Rij of 2ij -- it is necessary to ask for the expansion range as range of program image data Q expanded to expansion image data

[0562] then, the range r1 and rij of program image data Q of origin which corresponds to the range R1 and Rij of whole expansion image data Q' at step S167 as shown in drawing 40 B -- the expansion range of a main phone 1, and a cordless handset -- it asks as expansion range of 2ij, respectively.

[0563] namely, the range  $r1$  and  $r_{ij}$  of program image data  $Q$  equivalent to the range which reduced  $R_{ij}$  to  $1/N$  with the range  $R1$  of whole expansion image data  $Q'$  since whole magnitude expansion image data  $Q'$  of  $Nb \times Na$  expanded program image data  $Q$  of the magnitude of  $b \times a$  by one times the dilation ratio of  $N$  in now - the expansion range of a main phone 1, and a cordless handset -- it asks as expansion range of  $2ij$ , respectively.

[0564] Specifically about a main phone 1, the range whose horizontal  $x$  length for a core of program image data  $Q$  is  $b/N \times a/N$  is called for as expansion range  $r1$ . moreover, about the cordless handset 211 at the upper left of a main phone 1 The range of  $x ((b-b/N)/2) (a-a/N) (/2)$  is called for for the horizontal  $x$  length by the side of the upper left of program image data  $Q$  as expansion range  $r11$ . About the cordless handset 212 on a main phone 1 The range of  $(b/N) \times (a-a/N) (/2)$  is called for for the horizontal  $x$  length of a program image data  $Q$  top as expansion range  $r12$ . furthermore, about the cordless handset 213 at the upper right of a main phone 1 The range of  $x ((b-b/N)/2) (a-a/N) (/2)$  is called for for the horizontal  $x$  length by the side of the upper right of program image data  $Q$  as expansion range  $r13$ . About the cordless handset 221 on the left of a main phone 1 The range of  $x((b-b/N)/2) (a/N)$  is called for for the horizontal  $x$  length on the left-hand side of program image data  $Q$  as expansion range  $r21$ . Moreover, about the cordless handset 223 on the right of a main phone, the range of  $x((b-b/N)/2) (a/N)$  is called for for the horizontal  $x$  length on the right-hand side of program image data  $Q$  as the display screen  $R23$ . About the cordless handset 231 at the lower left of a main phone 1, the range of  $x ((b-b/N)/2) (a-a/N) (/2)$  is called for for the horizontal  $x$  length by the side of the lower left of program image data  $Q$  as expansion range  $r31$ . Furthermore, about the cordless handset 232 under a main phone 1, the range of  $(b/N) \times (a-a/N) (/2)$  is called for for the horizontal  $x$  length of the program image data  $Q$  bottom as expansion range  $r32$ , and the range of  $x ((b-b/N)/2) (a-a/N) (/2)$  is called for for the horizontal  $x$  length by the side of the lower right of program image data  $Q$  as expansion range  $r33$  about the cordless handset 233 at the lower right of a main phone.



[0565] the enlarged display command which orders it what CPU129 displays at return and step S169 by performing resizing processing which expands image data to drawing 39 using the multiplier kind data for resizing processing transmitted at step S161 by controlling the IEEE1394 interface 133 -- program image data, a dilation ratio N, the expansion range, and a display rectangle -- each -- a cordless handset -- it transmits to 2ij.

[0566] TS packet which CPU129 requires TS packet currently supplied to the demultiplexer 124 at the MPEG video decoder 125 in a transport stream about program image data here, and is supplied from a demultiplexer 124 according to the demand -- receiving -- each -- a cordless handset -- it transmits to 2ij.

[0567] moreover, CPU129 -- the expansion range and a display rectangle -- each -- a cordless handset -- the expansion range and display rectangle which were called for about 2ij -- the cordless handset -- it transmits to 2ij.

[0568] in addition, CPU129 -- setting -- each -- a cordless handset -- it is also possible to read not TS packet but the program image data memorized by the frame memory 127, i.e., the image data after MPEG decoding, to 2ij through the signal-processing section 137, and to make it transmit. in this case -- each -- a cordless handset -- it becomes unnecessary to carry out MPEG decoding of the program image data in 2ij

[0569] moreover -- such -- the program image data after MPEG decoding -- a cordless handset -- the case where it transmits to 2ij -- the cordless handset of the program image data instead of the whole program image data -- it is possible to transmit only the part of the expansion range called for about 2ij.

[0570] Then, it progresses to step S170, and CPU129 sets to the parameter memory 168 of the signal-processing section 137 ( drawing 22 ) the parameter z corresponding to the dilation ratio N set up at step S166, and progresses to step S171.

[0571] step S169 memorized by the frame memory 127 when CPU129 controlled the signal-processing section 137 ( drawing 22 ) by step S171 -- each -- a cordless handset -- the image transformation processing for the expansion range

r1 ( drawing 40 B ) called for about the main phone 1 of the same program image data as having transmitted to 2ij is made to perform

[0572] namely, in the multiplier kind memory 167 which constitutes the signal-processing section 137 ( drawing 22 ) of a main phone 1 from a gestalt of this operation The multiplier kind data for resizing processing are memorized. The signal-processing section 137 The multiplier kind data for resizing processing memorized by the multiplier kind memory 167 in the expansion range r1 of the program image data memorized by the frame memory 127, as [ a part of ] image data which expanded the program image data of the expansion range r1 with the dilation ratio N by carrying out image transformation processing using the tap multiplier generated from the parameter z memorized by the parameter memory 168 (resizing) -- it changes into expansion image data.

[0573] Furthermore, at this time, in part, CPU129 controls the signal-processing section 137 so that expansion image data becomes what is displayed on the location of the display rectangle R1 ( drawing 40 A ) called for about the main phone 1 in the display screen of CRT11. That is, thereby, in the signal-processing section 137, the display position is adjusted so that expansion image data may be displayed on the location of the display rectangle R1 ( drawing 40 A ) called for about the main phone 1 in the display screen of CRT11 in part.

[0574] In addition, about a main phone 1, since drawing 40 explained and the display rectangle R1 is in agreement with the display screen size of CRT11, it is not necessary to adjust the display position of expansion image data a part of in fact.

[0575] the part from which the signal-processing section 137 was obtained at step S171 in step S172 -- expansion image data is supplied and displayed on CRT11 through a frame memory 127 and the NTSC encoder 128.

[0576] therefore, the part to which only the dilation ratio N expanded the expansion range r1 of program image data to that whole display screen by CRT11 of a main phone 1 in this case -- expansion image data is displayed.

[0577] Then, it progresses to step S173 and CPU129 judges whether a dilation

ratio  $N$  is under the maximum dilation ratio  $N_{\max}$ . In step S173, when judged with a dilation ratio  $N$  being under the maximum dilation ratio  $N_{\max}$ , it progresses to step S166 and the same processing is repeated hereafter.

[0578] Moreover, when judged with a dilation ratio  $N$  not being under the maximum dilation ratio  $N_{\max}$  in step S173, At step S166, when a dilation ratio  $N$  is set as the maximum dilation ratio  $N_{\max}$ , it progresses to step S174. Namely, CPU129 controlling the IEEE1394 interface 133 like the case in step S169 -- an enlarged display command -- program image data, a dilation ratio  $N$ , the expansion range, and a display rectangle -- each -- a cordless handset -- it transmits to 2ij and progresses to step S175.

[0579] step S174 memorized by the frame memory 127 when CPU129 controlled the signal-processing section 137 ( drawing 22 ) by step S175 -- each -- a cordless handset -- the image transformation processing for the expansion range  $r1$  ( drawing 40 B ) called for about the main phone 1 of the same program image data as having transmitted to 2ij is made to perform

[0580] At step S175, like the case in step S169, by this namely, the signal-processing section 137 The multiplier kind data for resizing processing memorized by the multiplier kind memory 167 in the expansion range  $r1$  of the program image data memorized by the frame memory 127, as [ a part of ] image data which expanded the program image data of the expansion range  $r1$  with the dilation ratio  $N$  by carrying out image transformation processing using the tap multiplier generated from the parameter  $z$  memorized by the parameter memory 168 (resizing) -- it changes into expansion image data.

[0581] Like this case in step S172, expansion image data is supplied and displayed on CRT11 through a frame memory 127 and the NTSC encoder 128 in step S176 in part.

[0582] here -- step S174 -- each -- a cordless handset -- since the dilation ratio  $N$  transmitted to 2ij, the expansion range, and a display rectangle are called for, respectively by step S166 performed at the end thru/or S168, the dilation ratio  $N$  is the maximum dilation ratio  $N_{\max}$ . Furthermore, the expansion range and a

display rectangle were being called for about the dilation ratio  $N$  which is the maximum dilation ratio  $N_{\max}$ .

[0583] Therefore, it was asking about the dilation ratio  $N$  from which the expansion range and display rectangle of a main phone 1 also have the maximum dilation ratio  $N_{\max}$  in this case.

[0584] Moreover, in case image transformation processing of step S175 is performed, the parameter  $z$  corresponding to the maximum dilation ratio  $N_{\max}$  is set to the parameter memory 168 of the signal-processing section 137 ( drawing 22 ) by the processing of step S170 performed at the end.

[0585] As mentioned above, expansion image data is expressed to the display rectangle  $R1$  (as mentioned above, about a main phone 1, it is equal to the display screen of CRT11) called for about the dilation ratio  $N$  which is obtained by expanding the program image data of the expansion range  $r1$  called for about the dilation ratio  $N$  which is the maximum dilation ratio  $N_{\max}$  with the maximum dilation ratio  $N_{\max}$ , and which is the maximum dilation ratio  $N_{\max}$  as step S176 in part.

[0586] Then, it progresses to step S177 and CPU129 judges whether the command (suitably henceforth a whole expansion quit command) which ends the display of whole expansion image data has been transmitted.

[0587] In step S177, when judged [ that a whole expansion quit command has not been transmitted and ], the same processing is repeated by step S174 return and the following. therefore, the part expanded with the maximum dilation ratio  $N_{\max}$  with the main phone 1 in this case -- the display of expansion image data is continued.

[0588] When judged with the whole expansion quit command having been transmitted in step S177, moreover, a user for example, by operating remote control 15 ( drawing 7 ) A menu screen is displayed on CRT11 and it re-clicks on the whole expansion icon in the menu screen further. By this The infrared radiation of the whole expansion quit command which is a command corresponding to actuation of the remote control 15 When outgoing radiation is

carried out from remote control 15, it is received in the IR receive section 135 and CPU129 is supplied, it progresses to step S178, the image transformation processing in the signal-processing section 137 is ended, and the expansion processing by the whole main phone 1 is ended. Thereby, the program image data memorized by the frame memory 127 comes to be supplied to CRT11 through the NTSC encoder 128 as it is, and program image data is displayed in the usual size in CRT11.

[0589] next, a scalable TV system is constituted with reference to the flow chart of drawing 41 -- each -- a cordless handset -- the expansion processing by the whole cordless handset performed by 2ij is explained.

[0590] a cordless handset -- in 2ij ( drawing 11 ), in step S181, CPU149 first waits to transmit the multiplier kind data for resizing processing from a main phone 1 at step S161 of drawing 39 , and the multiplier kind data is received through the IEEE1394 interface 153. Furthermore, at step S181, the received multiplier kind data for resizing processing are transmitted to the signal-processing section 157 ( drawing 29 ), and CPU149 sets them to the multiplier kind memory 207. In addition, the signal-processing section 157 makes the multiplier kind data which self has memorized in the multiplier kind memory 207 from origin shunt to the free area of EEPROM157B beforehand in that case.

[0591] here -- a cordless handset -- when the multiplier kind data for resizing processing are memorized, processing of the above-mentioned step S181 and step S188 mentioned later can be skipped to the coefficient memory 207 which constitutes the signal-processing section 157 of 2ij.

[0592] Then, it progresses to step S182, and when it judges with CPU149 judging whether the external input select command which a main phone 1 transmits at step S164 of drawing 39 was received, and having not received it, it returns to step S182.

[0593] Moreover, when judged with having received the external input select command from a main phone 1 in step S182, it sets to the IEEE1394 interface 153. When the external input select command from a main phone 1 is received

and CPU149 is supplied, it progresses to step S183. CPU149 The program image data received with the IEEE1394 interface 153 is chosen, and it will be in the condition of supplying the MPEG video decoder 145, through a demultiplexer 144, and will progress to step S184.

[0594] At step S184, CPU149 judges whether program image data, a dilation ratio  $N$ , the expansion range  $rij$ , and a display rectangle  $Rij$  have been transmitted with the enlarged display command from a main phone 1.

[0595] In step S184 with an enlarged display command from a main phone 1 In the IEEE1394 interface 153 when judged with program image data, a dilation ratio  $N$ , the expansion range  $rij$ , and a display rectangle  $Rij$  having been transmitted When program image data, a dilation ratio  $N$ , the expansion range  $rij$ , and a display rectangle  $Rij$  are received by the enlarged display command from a main phone 1, and the list and CPU149 is supplied, CPU149 According to an enlarged display command, the expansion range  $rij$  of the program image data transmitted with the enlarged display command is hereafter expanded with a dilation ratio  $N$ , and processing which is obtained as a result and which displays expansion image data on the display rectangle  $Rij$  in the display screen of CRT31 in part is performed.

[0596] That is, it progresses to S185 from step S184 in this case, and CPU149 sets to the parameter memory 208 of the signal-processing section 157 ( drawing 29 ) the parameter  $z$  corresponding to the dilation ratio  $N$  received with the enlarged display command, and CPU149 progresses to step S186.

[0597] the cordless handset of the program image data which received with the enlarged display command memorized by the frame memory 147 when CPU149 controlled the signal-processing section 157 (drawing 29) by step S186 -- the image transformation processing for the expansion range  $rij$  (drawing 40 B) called for about  $2ij$  is made to perform

[0598] namely, -- the gestalt of this operation -- steps S169 and S174 of drawing 39 -- setting -- the cordless handset from a main phone 1 -- although TS packet as program image data is transmitted with an enlarged display command to  $2ij$ ,

CPU149 supplies TS packet from a main phone 1 which received through the IEEE1394 interface 153 to the MPEG video decoder 145 through a demultiplexer 144 in this case. The MPEG video decoder 145 carries out MPEG decoding of the TS packet, obtains program image data, and writes it in a frame memory 147.

[0599] on the other hand -- a cordless handset -- in the multiplier kind memory 207 which constitutes the signal-processing section 157 (drawing 29) of 2ij The multiplier kind data for resizing processing are set at step S181. The signal-processing section 157 The multiplier kind data for resizing processing memorized by the multiplier kind memory 207 in the expansion range  $r_{ij}$  of the program image data memorized by the frame memory 147, as [ a part of ] image data which expanded the program image data of the expansion range  $r_{ij}$  with the dilation ratio  $N$  by carrying out image transformation processing using the tap multiplier generated from the parameter  $z$  memorized by the parameter memory 208 (resizing) -- it changes into expansion image data.

[0600] Furthermore, at this time, in part, CPU149 controls the signal-processing section 157 so that expansion image data becomes what is displayed on the location of the display rectangle  $R_{ij}$  (drawing 40 A) called for about the cordless handset  $ij$  in the display screen of CRT31. namely, -- thereby -- the signal-processing section 157 -- a part -- expansion image data -- the cordless handset in the display screen of CRT31 -- the display position is adjusted so that it may be displayed on the location of the display rectangle  $R_{ij}$  (drawing 40 A) called for about 2ij.

[0601] With a cordless handset 211, as shown in drawing 40 A, specifically, the display position of expansion image data is adjusted in part so that expansion image data may be displayed on the display rectangle  $R_{11}$  of the lower right in the display screen of the CRT31.

[0602] In addition, let the image data of range other than display rectangle  $R_{11}$  in the display screen of CRT31 be black level with a cordless handset 211 in this case. other cordless handsets -- also in 2ij, it is the same.

[0603] the part from which the signal-processing section 157 was obtained at

step S186 in step S187 -- expansion image data is supplied and displayed on CRT31 through a frame memory 147 and the NTSC encoder 148.

[0604] Then, step S184 thru/or processing of S187 are repeated by step S184 return and the following.

[0605] On the other hand, it sets to step S184. With an enlarged display command from a main phone 1 In the IEEE1394 interface 153 when judged with program image data, a dilation ratio  $N$ , the expansion range  $rij$ , and a display rectangle  $Rij$  not being transmitted In an enlarged display command and a list, program image data, a dilation ratio  $N$ , the expansion range  $rij$ , And when it becomes impossible to receive a display rectangle  $Rij$ , it progresses to step S188, and the signal-processing section 157 resets to the multiplier kind memory 207 (drawing 29) the multiplier kind data of the origin which shunted to EEPROM157B, and ends the expansion processing by the whole cordless handset.

[0606] According to the expansion processing by the whole main phone of drawing 39, and the expansion processing by the whole cordless handset of drawing 41 For example, as shown in drawing 42 A, when program image data is displayed on the main phone 1 located in the 2nd line 2nd train which constitutes a scalable TV system, as the whole program image data displayed on the main phone 1 shows drawing 42 B A cordless handset 211 thru/or 233 will be covered centering on a main phone 1, and it will be expanded gradually, and finally, as shown in drawing 42 C, the whole expansion image data which expanded the whole program image data to 3x3 sets of main phones 1, a cordless handset 211, or 233 of the whole will be displayed.

[0607] Therefore, a user can see the whole expansion image data which expanded the whole program image data over the details.

[0608] However, in a scalable TV system, since the case of the television receiver which constitutes the scalable TV system exists in fact, the adjacent part of adjoining television receivers is a case, and an image is not displayed on the part. That is, in drawing 42, in order to simplify drawing, the case part which



exists among adjoining television receivers is omitted. However, in fact, although a case exists, therefore whole expansion image data is few, it is not displayed in the case part of a television receiver, but there is a trouble of becoming what was divided so to speak among adjoining television receivers.

[0609] However, when viewing and listening to whole expansion image data, since human being's vision has the interpolation operation which interpolates the image of the part hidden in the Rhine from the image of the circumference of it even if some images have Rhine of the minute width of face which bars the viewing and listening, the trouble mentioned above does not pose so big a problem.

[0610] In addition, in whole expansion processing, like the case where expansion processing explains a part, perform image transformation processing, and whole expansion image data is obtained using the multiplier kind data for resizing processing, and also it is possible to obtain the whole expansion image data which expanded program image data by mere interpolation processing.

[0611] However, although the case where image transformation processing is performed using the multiplier kind data for resizing processing can see the whole expansion image data which expanded the whole program image data over the details in the signal-processing sections 137 and 157, and whole expansion image data can be seen when program image data is expanded by mere interpolation processing, reappearance of the details is not performed. That is, when based on mere interpolation processing, as compared with the case where it is based on the image transformation processing which used the multiplier kind data for resizing processing, only the whole expansion image data in which image quality deteriorated greatly can be seen.

[0612] With the gestalt of this operation, only when the authentication explained by drawing 31 and drawing 33 was successful, the special function was offered here, but even if it is the case where authentication goes wrong, it is possible to offer a special function with a limit so to speak.

[0613] That is, when whole expansion image data is offered and authentication

goes wrong by image transformation processing which used the multiplier kind data for resizing processing, for example when authentication was successful, it is possible to offer the whole expansion image data based on mere interpolation processing.

[0614] In this case, although the user who constitutes the scalable TV system using the television receiver which is neither a main phone nor a cordless handset can see whole expansion image data, since that whole expansion image data is based on mere interpolation processing, it becomes that in which image quality deteriorated considerably as compared with the case where it is based on the image transformation processing using the multiplier kind data for resizing processing.

[0615] On the other hand, the user who constitutes the scalable TV system using the television receiver which are a main phone and a cordless handset can see the expansion image data high-definition [ whole ] based on the image transformation processing which used the multiplier kind data for resizing processing.

[0616] Consequently, in the user who constitutes the scalable TV system using the television receiver which is neither a main phone nor a cordless handset, in order to see expansion image data high-definition [ whole ], the incentive which purchases the television receiver which are a main phone and a cordless handset will work.

[0617] in addition, the thing for which, as for the maximum dilation ratio  $N_{max}$ , a user operates remote control 15 (or remote control 35) although the dilation ratio which expands the whole program image data displayed on the main phone 1 to the whole magnitude expansion image data which can be displayed on the whole television receiver which constitutes a scalable TV system was set up as the maximum dilation ratio  $N_{max}$  with the gestalt of this operation -- any value -- a setup -- possible -- making .

[0618] It becomes impossible in this case, for the whole expansion image data which may be set as the value (suitably henceforth the maximum dilation ratio

outside a convention) expanded to image data with the larger maximum dilation ratio  $N_{max}$  than the whole magnitude expansion image data which can display program image data on the whole television receiver which constitutes a scalable TV system, and was expanded with that maximum dilation ratio outside a convention to express that whole as a scalable TV system. It becomes impossible that is, for the whole expansion image data expanded with the maximum dilation ratio outside a convention to display only the part. in this case, the thing for which, as for which part of the whole expansion image data expanded with the maximum dilation ratio outside a convention is displayed, a user operates remote control 15 (or remote control 35) -- a setup -- possible -- making .

[0619] moreover, the part which should be displayed with the television receiver in each television receiver which constitutes a scalable TV system in an above-mentioned case -- the part which should be displayed with each television receiver which constitutes a scalable TV system although expansion image data was generated -- expansion image data can be made to generate in one set, such as a main phone 1, or two or more sets of television receivers namely, -- for example, the part which whole expansion image data is generated in a main phone 1, and is a part of the whole expansion image data -- expansion image data -- the IEEE1394 interface 133 -- minding -- each -- a cordless handset -- transmit to 2ij is able to make it. however, a main phone 1 should be displayed in person in this case -- they are other television receivers besides expansion image data a part -- each -- a cordless handset -- the part which should be displayed by 2ij -- since it is necessary to also generate expansion image data, that processing burden becomes size.

[0620] Furthermore, in the above-mentioned case, the image data (program image data) as a television broadcasting program was expanded, but whole expansion processing as well as the case in expansion processing can set in part the image data inputted from external equipment as the object of the processing.

[0621] Furthermore, also in whole expansion processing, it is possible horizontal

and a part of only for a different dilation ratio to also expand [ of program image data ] a horizontal direction and each perpendicular direction as well as only the same dilation ratio expanding vertical [ both ] as well as the case in expansion processing in part.

[0622] Moreover, it sets to the scalable TV system which consists of 3x3 sets of television receivers in an above-mentioned case. the image data displayed on the main phone 1 arranged at the core has been arranged to the perimeter -- each -- a cordless handset -- the direction of 2ij (the upper left, the left, the lower left, a top, the bottom, the upper right, the right, the eight directions of lower right), although the whole expansion image data which is alike, respectively and is expanded by going is displayed In addition; for example, the image data displayed on the cordless handset 231 arranged at the lower left It is also possible to display whole expansion image data which is expanded toward the direction of each of the cordless handset 221 arranged on it, the main phone 1 arranged at the upper right, and the cordless handset 232 arranged on the right.

[0623] furthermore -- an above-mentioned case -- a main phone 1 -- each -- a cordless handset -- in 2ij, although whole expansion image data (the part to constitute expansion image data) was generated after there was a command of performing whole expansion processing when a user operates remote control 15 In 2ij, a dilation ratio N always generates  $1+\alpha$ ,  $1+2\alpha$ ,  $1+3\alpha$ , ..., twice [  $N_{\max}$  ] as many whole expansion image data as this. a main phone 1 -- each -- a cordless handset -- When there is a command of performing whole expansion processing, the dilation ratio N is able to be made to indicate  $1+\alpha$ ,  $1+2\alpha$ ,  $1+3\alpha$ , ..., the  $N_{\max}$  time as many whole expansion image data as this by sequential immediately.

[0624] Next, the scalable TV system has the special function which displays image data on the whole television receiver which constitutes that scalable TV system to perform the so-called multi-picture features, and this special function is realized by performing multi-picture-features processing in a main phone 1 and a cordless handset 2.

[0625] Directions of what multi-picture-features processing is performed for as well as the directions which are performing expansion processing and whole expansion processing a part can be performed now from a menu screen.

[0626] Namely, although a menu screen is displayed on CRT11 (or CRT31 of a cordless handset 2) of a main phone 1 when a user operates the menu button switch 54 (or menu button switch 84 of remote control 35 (drawing 8)) of remote control 15 (drawing 7) as mentioned above In this menu screen, for example, the icon showing multi-picture-features processing indicate (it calls it a multi-picture-features icon suitably hereafter), and a user operates remote control 15 and clicks on this multi-picture-features icon -- a main phone 1 and a cordless handset 2 -- it is alike, respectively, it sets and multi-picture-features processing is started.

[0627] Then, with reference to the flow chart of drawing 43, multi-picture-features processing of a main phone is explained.

[0628] Here, in multi-picture-features processing, as shown in drawing 42 C, program image data is displayed on the whole television receiver which constitutes a scalable TV system. Therefore, substantially, multi-picture-features processing of a main phone 1 is equivalent to the expansion processing by whole drawing 39 in which fix a dilation ratio  $N$  to the maximum dilation ratio  $N_{max}$ , and the expansion pitch  $\alpha$  is disregarded and is performed.

[0629] For this reason, in multi-picture-features processing of a main phone 1, step S161 of drawing 39 thru/or the respectively same processing as the case in S164 are performed in step S191 thru/or S194.

[0630] And it progresses to step S195, and like the case in step S165 of drawing 39, the maximum dilation ratio  $N_{max}$  is set up and it progresses to step S196. At step S196, CPU129 of a main phone 1 (drawing 10) sets a dilation ratio  $N$  as the maximum dilation ratio  $N_{max}$ , and progresses to step S197.

[0631] the expansion range  $r1$  of program image data [ in / based on the dilation ratio  $N$  to which, as for CPU129, the maximum dilation ratio  $N_{max}$  is set at step S197 / a main phone 1 ] -- each -- a cordless handset -- it asks for the expansion

range  $r_{ij}$  of the program image data in  $2_{ij}$  (drawing 11) like the case in step S167 of drawing 39, and progresses to step S198.

[0632] Although it asks for the expansion range at step S167 and also asks for a display rectangle at step S168 by expansion processing by whole drawing 39 here When a dilation ratio  $N$  is the maximum dilation ratio  $N_{max}$  the display rectangle  $R1$  of a main phone 1 -- the display screen whole of the CRT11 -- it is -- moreover, a cordless handset -- since the display rectangle  $R_{ij}$  of  $2_{ij}$  is also the whole display screen of the CRT31, it is known beforehand and it is not necessary to ask for it (or it is possible that it asks beforehand) for this reason -- multi-picture-features processing -- anew -- the display rectangle  $R1$  of a main phone 1, and a cordless handset -- the display rectangle  $R_{ij}$  of  $2_{ij}$  is made to be called for.

[0633] At step S198, CPU129 sets to the parameter memory 168 of the signal-processing section 137 (drawing 22) the parameter  $z$  corresponding to the dilation ratio  $N$  to which the maximum dilation ratio  $N_{max}$  is set like the case in step S170 of drawing 39.

[0634] and the part which it progressed to step S199 thru/or S201 one by one, and processing was performed respectively like the case in step S174 of drawing 39 thru/or S176, and was expanded with the maximum dilation ratio  $N_{max}$  with the main phone 1 by this -- expansion image data is displayed.

[0635] Then, it progresses to step S202 and CPU129 judges whether the command (suitably henceforth a multi-picture-features quit command) which ends multi-picture features has been transmitted.

[0636] In step S202, when judged [ that a multi-picture-features quit command has not been transmitted and ], the same processing is repeated by step S199 return and the following. therefore, the part expanded with the maximum dilation ratio  $N_{max}$  with the main phone 1 in this case -- the display of expansion image data is continued.

[0637] When judged with the multi-picture-features quit command having been transmitted in step S202, moreover, a user for example, by operating remote

control 15 (drawing 7) A menu screen is displayed on CRT11 and it re-clicks on the multi-picture-features icon in the menu screen further. By this The infrared radiation of the multi-picture-features quit command which is a command corresponding to actuation of the remote control 15 When outgoing radiation is carried out from remote control 15, it is received in the IR receive section 135 and CPU129 is supplied, it progresses to step S203, the image transformation processing in the signal-processing section 137 is ended, and multi-picture-features processing of a main phone 1 is ended. Thereby, the program image data memorized by the frame memory 127 comes to be supplied to CRT11 through the NTSC encoder 128 as it is, and program image data is displayed in the usual size in CRT11.

[0638] in addition, a cordless handset -- the cordless handset which explained multi-picture-features processing (cordless handset 2 multi-picture-features processing which it performs) of 2ij by drawing 41 -- since it is the same as that of the expansion processing by the whole 2ij, the explanation is omitted.

[0639] Next, the scalable TV system has the special function to make the same processing perform, in each television receiver which constitutes that scalable TV system, and this special function is realized by performing package concurrency-control processing in a main phone 1.

[0640] Directions of what package concurrency-control processing is performed for as well as the directions which are performing expansion processing etc. a part can be performed now from a menu screen.

[0641] Namely, although a menu screen is displayed on CRT11 (or CRT31 of a cordless handset 2) of a main phone 1 when a user operates the menu button switch 54 (or menu button switch 84 of remote control 35 (drawing 8)) of remote control 15 (drawing 7) as mentioned above In this menu screen, for example, the icon showing package concurrency-control processing When it indicates (it calls it a package concurrency-control icon suitably hereafter), and a user operates remote control 15 and clicks on this package concurrency-control icon, package concurrency-control processing is started in a main phone 1.

[0642] Then, with reference to the flow chart of drawing 44, package concurrency-control processing of a main phone is explained.

[0643] In package concurrency-control processing, by operating remote control 15 (or remote control 25), it waits to input the command which orders it predetermined processing, namely, the infrared radiation corresponding to the predetermined command of remote control 15 is received in the IR receive section 15, and CPU129 of a main phone 1 (drawing 10) waits to supply CPU129, and receives the command in step S211. Furthermore, at step S211, CPU129 performs processing corresponding to the command, and progresses to step S212.

[0644] the cordless handset which can perform processing corresponding to the command (suitably henceforth a remote control command) corresponding to actuation of remote control 15 which received CPU129 at step S211 at step S212 -- 2ij judges whether it exists in the television receiver which constitutes a scalable TV system.

[0645] in addition, as for judgment processing of step S212, CPU129 was memorized by EEPROM130 -- each -- a cordless handset -- it is carried out by referring to the functional information on 2ij.

[0646] the cordless handset which can perform processing corresponding to a remote control command in step S212 -- the cordless handset which can perform processing corresponding to a remote control command when are judged with 2ij existing, and it progresses to step S213 and CPU129 controls the IEEE1394 interface 133 -- a remote control command is transmitted to all 2ij(s).

[0647] therefore -- for example, the cordless handset which constitutes a scalable TV system now -- if all 2ij(s) are what can perform processing corresponding to a remote control command -- the cordless handset -- a remote control command transmits to all 2ij(s) -- having -- each -- a cordless handset -- in 2ij, the processing corresponding to the remote control command, i.e., the same processing as having been performed by the main phone 1 at step S211, is performed.



[0648] the cordless handset which can, on the other hand, perform processing corresponding to a remote control command in step S212 -- when judged with 2ij not existing, step S213 is skipped, it progresses to step S214, and CPU129 judges whether the command (suitably henceforth a package concurrency-control quit command) which ends package concurrency-control processing has been transmitted.

[0649] In step S212, when judged [ that a package concurrency-control quit command has not been transmitted and ], by operating remote control 15, it waits to input the command (remote control command) which orders it predetermined processing, and the same processing is repeated by step S211 return and the following.

[0650] When judged with the package concurrency-control quit command having been transmitted in step S212, moreover, a user for example, by operating remote control 15 (drawing 7) A menu screen is displayed on CRT11 and it re-clicks on the package concurrency-control icon in the menu screen further. By this When outgoing radiation is carried out from remote control 15, it is received in the IR receive section 135 and the infrared radiation of the package concurrency-control quit command which is a command corresponding to actuation of the remote control 15 is supplied to CPU129, package concurrency-control processing is ended.

[0651] the cordless handset which constitutes a scalable TV system now, for example according to package concurrency-control processing, supposing all 2ij(s) can perform processing corresponding to a remote control command When a user operates remote control 15 and it is ordered [ choosing a certain channel for example, and ], as shown in drawing 45 A In all the main phones 1 which constitute a scalable TV system, and cordless handsets 2, the image data currently broadcast by the channel is displayed. Furthermore, if a user orders it the switch to other channels by operating remote control 15, as shown in drawing 45 B, a switch of a channel will be performed in all the main phones 1 which constitute a scalable TV system, and cordless handsets 2.

[0652] Therefore, a user can control similarly by one remote control 15 all the television receivers that constitute a scalable TV system to coincidence.

[0653] next, as mentioned above, a main phone 1 is accompanied in remote control 15 -- making -- each -- a cordless handset -- it is possible to make remote control 35 also accompany 2ij, respectively. furthermore, it mentioned above -- as -- a main phone 1 -- the remote control 15 -- a cordless handset -- controlling also by the remote control 35 of 2ij -- possible -- a cordless handset -- 2ij can also be controlled also by the remote control 35 also with the remote control 15 of a main phone 1

[0654] Therefore, the television receiver which constitutes a scalable TV system can control the all by one set only of remote control 15 (or 35).

[0655] However, in order to be one set only of remote control 15 and to control separately two or more sets of each television receivers, the device ID of two or more sets of each television receivers is set as remote control 15, and actuation of specifying the television receiver made into controlled systems, such as actuation of inputting the device ID of the television receiver which it is going to control before performing actuation of inputting a desired command, is needed, and it is troublesome.

[0656] then, the remote control 15 which accompanies control of a main phone 1 at it -- each -- a cordless handset -- control of 2ij -- too -- each -- a cordless handset -- there is a method of using the remote control 35 which accompanies 2ij, respectively.

[0657] However, although each television receiver which constitutes the scalable TV system of drawing 1 A is separately controlled by this approach, remote control of a large number of nine sets is needed. Furthermore, which remote control may not be clear anymore in this case only by glancing at whether it is what controls which television receiver.

[0658] therefore, the main phone 1 which constitutes a scalable TV system -- each -- a cordless handset -- the television receiver which the user makes the controlled system among 2ij(s) -- the remote control 15 of a main phone 1 -- each

-- a cordless handset -- it is convenient if it can control by remote control of the arbitration of the remote control 35 of 2ij, without a user performing actuation of specifying the television receiver made into the controlled system.

[0659] Then, a user recognizes the television receiver made into the controlled system, the scalable TV system has the special function which makes the television receiver of that controlled system controllable with remote control 15 (or remote control 35), and this special function is realized by performing individual processing in a main phone 1 and a cordless handset 2.

[0660] Directions of performing individual processing can be performed now from a menu screen.

[0661] Namely, although a menu screen is displayed on CRT11 (or CRT31 of a cordless handset 2) of a main phone 1 when a user operates the menu button switch 54 (or menu button switch 84 of remote control 35 (drawing 8)) of remote control 15 (drawing 7) as mentioned above In this menu screen, for example, when the icon (suitably henceforth an individual-processing icon) showing individual processing is displayed, and a user operates remote control 15 and clicks on this individual-processing icon a main phone 1 and a cordless handset 2 -- it is alike, respectively, it sets and individual processing is started.

[0662] Then, with reference to the flow chart of drawing 46, individual processing of a main phone 1 is explained first.

[0663] In individual processing of a main phone 1 (drawing 10), in the IR receive section 135, CPU129 waits to receive the infrared radiation from remote control 15 (or remote control 35), and detects the receiving reinforcement of the infrared radiation in the IR receive section 135 in step S221. That is, a user makes a controlled system a certain television receiver which constitutes a scalable TV system, and although the controlled system is controlled, if remote control 15 is operated, remote control 15 will carry out outgoing radiation of the infrared radiation corresponding to the actuation. this infrared radiation -- the IR receive section 135 of a main phone 1 -- and -- each -- a cordless handset -- although light is received in the IR receive section 155 of 2ij (drawing 11), at step S221,

CPU129 makes the IR receive section 135 detect the receiving reinforcement of that infrared radiation, and receives that supply in it.

[0664] and the step S222 -- progressing -- CPU129 -- the IEEE1394 interface 133 -- minding -- each -- a cordless handset -- 2ij -- each -- a cordless handset -- the receiving reinforcement of the infrared radiation from the remote control 15 by 2ij -- requiring -- the demand -- responding -- each -- a cordless handset -- receiving reinforcement of the infrared radiation transmitted from 2ij is acquired through the IEEE1394 interface 133 (reception).

[0665] namely, the infrared radiation in which the remote control 15 carries out outgoing radiation when a user operates remote control 15 as mentioned above - - not only the main phone 1 -- each -- a cordless handset -- although light is received also by 2ij -- step S222 -- the infrared radiation -- each -- a cordless handset -- the receiving reinforcement in 2ij is acquired.

[0666] then, it progressed to step S223 and CPU129 was acquired at the receiving reinforcement of the infrared radiation in the main phone 1 detected at step S221, and step S222 -- each -- a cordless handset -- out of the receiving reinforcement of the infrared radiation in 2ij, the maximum receiving reinforcement (the maximum receiving reinforcement) is detected, and it progresses to step S224.

[0667] At step S224, CPU129 judges any of a main phone 1 or a cordless handset 2 the television receivers (suitably henceforth maximum receiving equipment on the strength) with which the maximum receiving reinforcement was obtained are.

[0668] In step S224, when judged with maximum receiving equipment on the strength being a main phone 1, it progresses to step S225, and CPU129 performs processing corresponding to the command to a main phone 1 noting that [ command / with which the infrared radiation received in the IR receive section 135 expresses ].

[0669] the cordless handset whose command with which the infrared radiation received in the IR receive section 135 when were judged with maximum

receiving equipment on the strength being a cordless handset 2 in step S224, and it progressed to step S226 and CPU129 controlled the IEEE1394 interface 133 on the other hand expresses is the maximum receiving equipment on the strength -- the cordless handset which is maximum receiving equipment on the strength about the command to 2ij noting that -- it transmits to 2ij.

[0670] therefore, the cordless handset which is maximum receiving equipment on the strength in this case -- in 2ij, processing corresponding to the command with which the infrared radiation from remote control 15 expresses will be performed so that drawing 47 mentioned later may explain.

[0671] Here, generally a user operates remote control 15 towards the television receiver which is the controlled system, when performing the control by making into a controlled system a certain television receiver which constitutes a scalable TV system by operating remote control 15 (or remote control 35).

[0672] Supposing the infrared radiation of directivity remote control 15 (or remote control 35) carries out [ infrared radiation ] outgoing radiation now in this case is strong, it will be said that the television receiver which the user is going to make the controlled system is the largest, what exists in the direction of the main shaft of the infrared radiation in which remote control 15 carries out outgoing radiation, i.e., infrared receiving reinforcement, maximum receiving equipment on the strength.

[0673] Therefore, in the television receiver which the user made the controlled system, i.e., maximum receiving equipment on the strength, processing corresponding to actuation of the remote control 15 by the user will be performed by performing processing corresponding to the command with which the infrared radiation from remote control 15 expresses in maximum receiving equipment on the strength as mentioned above.

[0674] When a user turns remote control 15 to a main phone 1 and specifically performs channel actuation and sound-volume actuation, a main phone 1 serves as maximum receiving equipment on the strength, consequently a channel and sound volume are changed corresponding to the actuation in the main phone 1

which is maximum receiving equipment on the strength. moreover, a user -- remote control 15 -- a certain cordless handset -- the case where channel actuation and sound-volume actuation are performed towards 2ij -- the cordless handset -- the cordless handset which 2ij serves as maximum receiving equipment on the strength, consequently is maximum receiving equipment on the strength -- in 2ij, a channel and sound volume are changed corresponding to the actuation.

[0675] After processing of steps S225 and S226 all progresses to step S227, and CPU129 judges whether the command (suitably henceforth an individual-processing quit command) which ends individual processing has been transmitted.

[0676] In step S227, when judged [ that an individual-processing quit command has not been transmitted and ], by operating remote control 15, it waits to receive the infrared radiation by which outgoing radiation is carried out in the IR receive section 135, and the same processing is repeated by step S221 return and the following.

[0677] When judged with the individual-processing quit command having been transmitted in step S227, moreover, a user for example, by operating remote control 15 (drawing 7) A menu screen is displayed on CRT11 and it re-clicks on the individual-processing icon in the menu screen further. By this The infrared radiation of the individual-processing quit command which is a command corresponding to actuation of the remote control 15 Outgoing radiation is carried out from remote control 15, and when it is received in the IR receive section 135 and CPU129 is supplied, it progresses to step S228. CPU129 controlling the IEEE1394 interface 133 -- an individual-processing quit command -- each -- a cordless handset -- it transmits to 2ij and individual processing of a main phone 1 is ended.

[0678] Next, individual processing of a cordless handset is explained with reference to the flow chart of drawing 47.

[0679] In individual processing of a cordless handset 2 (drawing 11), in the IR

receive section 155, CPU149 waits to receive the infrared radiation from remote control 15 (or remote control 35), and detects the receiving reinforcement of the infrared radiation in the IR receive section 155 in step S231. That is, a user makes a controlled system a certain television receiver which constitutes a scalable TV system, although that controlled system is controlled, if remote control 15 is operated, remote control 15 will carry out outgoing radiation of the infrared radiation corresponding to that actuation, but this infrared radiation is received in the IR receive section 155 of a cordless handset 2, as mentioned above. At step S231, CPU149 makes the IR receive section 155 detect the receiving reinforcement of the infrared radiation, and receives the supply in it.

[0680] And it progresses to step S232 and the receiving reinforcement of the infrared radiation with which it waited to transmit the demand of infrared receiving reinforcement from a main phone 1, and CPU149 detected it at step S231 to the main phone 1 through the IEEE1394 interface 153 is transmitted. Receiving reinforcement of the infrared radiation transmitted from a cordless handset 2 at this step S232 is acquired at the step S222 of drawing 46 which is performed with a main phone 1 and which was mentioned above (reception).

[0681] Then, it progresses to step S233 and CPU149 judges whether the command has been transmitted from the main phone 1. That is, although a main phone 1 transmits a command to a cordless handset 2 in step S226 of drawing 46 mentioned above, or S228, at step S233, it is judged whether it was made such and the command has been transmitted from the main phone 1.

[0682] In step S233, when judged [ that a command has not been transmitted from a main phone 1, and ], it returns to step S233.

[0683] Moreover, in step S233, when judged with the command having been transmitted from the main phone 1 (i.e., when the command transmitted from the main phone 1 was received in the IEEE1394 interface 153 and CPU149 is supplied), it progresses to step S234 and CPU149 judges whether the command is an individual-processing quit command.

[0684] In step S234, when it judges that the command transmitted from the main

phone 1 is not an individual-processing quit command, it progresses to step S235, and CPU149 performs processing corresponding to the command transmitted from the main phone 1, and returns to step S233.

[0685] As drawing 46 explained, when a user operates remote control 15 by this, in the cordless handset 2 to which the remote control 15 was turned, processing (for example, modification of a channel or sound volume) corresponding to actuation of the remote control 15 is performed.

[0686] On the other hand, when it judges that the command transmitted from the main phone 1 is an individual-processing quit command in step S234, individual processing of a cordless handset 2 is ended.

[0687] As mentioned above, it sets to the television receiver which constitutes a scalable TV system further as remote control 15 (or remote control 35) using what has strong infrared directivity. Since the television receiver which the user is going to control by detecting maximum receiving equipment on the strength with the largest receiving reinforcement of the infrared radiation from remote control 15 can be specified (recognition) the main phone 1 which constitutes a scalable TV system -- each -- a cordless handset -- the television receiver which the user makes the controlled system among 2ij(s) -- the remote control 15 of a main phone 1 -- each -- a cordless handset -- with remote control of the arbitration of the remote control 35 of 2ij It can control without a user performing actuation of specifying the television receiver made into the controlled system.

[0688] next -- according to individual processing -- for example -- a certain user A -- remote control 15 -- a certain cordless handset -- channel actuation of 2ij -- carrying out -- a certain program PGMA -- viewing and listening -- moreover, other users B -- remote control 35 -- other cordless handsets -- channel actuation of 2pq can be performed, and as it said that it viewed and listened to other programs PGMB, two or more users can view and listen to a different program according to an individual.

[0689] in this case, a cordless handset -- although the image data of a different program will be displayed on CRT31 of 2ij and 2pq(s) (drawing 11) -- temporary -



- a cordless handset -- \*\*\*\*\* it is arranged in the location where 2ij and 2pq(s) adjoin each other -- a cordless handset -- it does not become so big a problem that the image data of a program which is different from 2ij in 2pq(s) is displayed. [0690] namely, the case of now -- a cordless handset -- the image data of Program PGMA displays on 2ij -- having -- a cordless handset -- since the image data of Program PGMB is displayed on 2pq, any image data will go into Users' A and B field of view.

[0691] It is going to view and listen to the image data of the program PGMA displayed on 2ij. however, the user A -- a cordless handset -- User B In order to view and listen to the image data of the program PGMB displayed on 2pq, it sets to User A. a cordless handset -- So to speak, the mask of the image data of the program PGMB to which it is not going to view and listen is carried out, and the mask of the image data of the program PGMA to which it is not going to view and listen is carried out also in User B.

[0692] therefore, other cordless handsets for User A -- the image data of the program PGMB displayed on 2pq -- a cordless handset -- the big hindrance of viewing and listening of the image data of the program PGMA displayed on 2ij -- not becoming -- for User B -- other cordless handsets -- the image data of the program PGMA displayed on 2ij -- a cordless handset -- it does not become the big hindrance of viewing and listening of the image data of the program PGMB displayed on 2pq.

[0693] however, the voice data of Program PGMA outputs from different voice data which accompanies different image data in this case, respectively being outputted [ 32L and 32R ], i.e., the loudspeaker units of a cordless handset ij, -- having -- a cordless handset -- there are some problems about the voice data of Program PGMB being outputted from the loudspeaker units 32L and 32R of 2pq.

[0694] That is, although it is possible to recognize desired voice data from from while the so-called cocktail-party effect is accepted in human being's acoustic sense and much voice data is intermingled to it, existence of voice data other than the voice data of a request -- the mask of the small voice data of power will

still be carried out to the big voice data of power -- i.e., the voice data used as a noise, serves as hindrance of viewing and listening of desired voice data.

[0695] A scalable TV system in then, the direction of the user who is viewing and listening to a program with the main phone 1 or the cordless handset 2 The direction of the directive main shaft of the loudspeaker units 12L and 12R of the main phone 1 and the loudspeaker units 32L and 32R (loudspeaker to constitute) of a cordless handset 2 is turned. By this It has the special function make easy to catch to that user voice data of the program to which the user is viewing and listening, and this special function is realized by performing loudspeaker control processing in a main phone 1 and a cordless handset 2.

[0696] Namely, the directivity of the loudspeaker units 12L and 12R of a main phone 1 (drawing 10) is a very strong thing, and the unit mechanical component 138 drives loudspeaker units 12L and 12R, and can turn now the direction of a directive main shaft in the predetermined direction by changing the sense mechanically (to mechanical) here, for example. Similarly, the directivity of the loudspeaker units 32L and 32R of a cordless handset 2 can also be strong, and they can turn now the direction of a directive main shaft in the predetermined direction by driving by the unit mechanical component 158.

[0697] Loudspeaker control processing is performed by being in parallel with the individual processing, when individual processing explained by drawing 46 and drawing 47 is performed.

[0698] Then, loudspeaker control processing of a main phone is explained with reference to the flow chart of drawing 48.

[0699] In loudspeaker control processing of a main phone, in the IR receive section 135, CPU129 waits to receive the infrared radiation from remote control 15 (or remote control 35), and detects the receiving reinforcement of the infrared radiation in the IR receive section 135 in step S241. That is, a user makes a controlled system a certain television receiver which constitutes a scalable TV system, and although the controlled system is controlled, if remote control 15 is operated, remote control 15 will carry out outgoing radiation of the infrared

radiation corresponding to the actuation. this infrared radiation -- the IR receive section 135 of a main phone 1 -- and -- each -- a cordless handset -- although light is received in the IR receive section 155 of 2ij (drawing 11), at step S241, CPU129 makes the IR receive section 135 detect the receiving reinforcement of that infrared radiation, and receives that supply in it.

[0700] and the step S242 -- progressing -- CPU129 -- the IEEE1394 interface 133 -- minding -- each -- a cordless handset -- 2ij -- each -- a cordless handset -- the receiving reinforcement of the infrared radiation from the remote control 15 by 2ij -- requiring -- the demand -- responding -- each -- a cordless handset -- receiving reinforcement of the infrared radiation transmitted from 2ij is acquired through the IEEE1394 interface 133 (reception).

[0701] namely, the infrared radiation in which the remote control 15 carries out outgoing radiation when a user operates remote control 15 as mentioned above - - not only the main phone 1 -- each -- a cordless handset -- although light is received also by 2ij -- step S242 -- the infrared radiation -- each -- a cordless handset -- the receiving reinforcement in 2ij is acquired.

[0702] Here, at steps S241 and S242 in loudspeaker control processing of a main phone 1, the respectively same processing as steps S221 and S222 in individual processing of the main phone 1 of drawing 46 is performed. Therefore, it is possible to adopt the receiving reinforcement which does not process steps S241 and S242, but is obtained in loudspeaker control processing of a main phone 1 at steps S221 and S222 in individual processing of a main phone 1 as it is.

[0703] then, it progressed to step S243 and CPU129 was acquired at the receiving reinforcement of the infrared radiation in the main phone 1 detected at step S241, and step S242 -- each -- a cordless handset -- out of the receiving reinforcement of the infrared radiation in 2ij, the receiving reinforcement from the 1st place to the 3rd place is chosen as descending of three receiving reinforcement of arbitration, i.e., for example, receiving reinforcement, and it progresses to step S244.

[0704] At step S244, CPU129 detects the distance corresponding to each receiving reinforcement from the 1st three place chosen at step S243 to the 3rd place, and progresses to step S245.

[0705] That is, the receiving reinforcement in the television receiver of the infrared radiation by which outgoing radiation is carried out from remote control 15 supports the distance between remote control 15 and a television receiver (IR receive sections 135 or 155).

[0706] so, to EEPROM150 of a main phone 1 (drawing 10) For example, the receiving reinforcement in the television receiver of the infrared radiation by which outgoing radiation is carried out from the remote control 15 as shown in drawing 49, The on-the-strength pair Distance Table showing correspondence relation with the distance from remote control 15 to a television receiver is memorized. At step S244 CPU129 detects the distance corresponding to each receiving reinforcement from the 1st place to the 3rd place, for example by referring to this on-the-strength pair Distance Table.

[0707] In addition, an on-the-strength pair Distance Table can be created in each location which only two or more distance separated from the television receiver by measuring the receiving reinforcement which operates remote control 15 and is received with a television receiver.

[0708] At return and step S245, CPU129 detects the location of the remote control 15 which carried out outgoing radiation of the infrared radiation of those receiving reinforcement to drawing 48 from the distance corresponding to each receiving reinforcement of the 1st place thru/or the 3rd place.

[0709] Here, with reference to drawing 50, how to detect the location of the remote control 15 which carried out outgoing radiation of the infrared radiation of those receiving reinforcement is explained from the distance corresponding to each receiving reinforcement of the 1st place thru/or the 3rd place. In addition, in order to simplify explanation, only two receiving reinforcement, the 1st place and the 2nd place, is considered here.

[0710] For example, now, supposing [ both ] the receiving reinforcement in a

main phone 1 and the receiving reinforcement in the cordless handset 223 of the (seeing from [ of a scalable TV system ] a transverse plane) right-hand are the receiving reinforcement of the 1st place and the 2nd place, they will decide to express the distance corresponding to receiving reinforcement [ in / for the distance corresponding to the receiving reinforcement in a main phone 1 /  $r_1$  and a cordless handset 223 ] as  $r_{23}$ , respectively.

[0711] In this case, considering a certain two-dimensional flat surface, as remote control 15 is shown in drawing 50, it will exist on the periphery of the circle  $c_{23}$  of the radius  $r_{23}$  centering on the point  $P_{23}$  that existed on the periphery of the circle  $c_1$  of the radius  $r_1$  centering on the point  $P_1$  that infrared radiation was received in the IR receive section 135 of a main phone 1, and infrared radiation was received in the IR receive section 155 of a cordless handset 223.

[0712] Therefore, remote control 15 will exist in the intersection PU of the periphery of circles  $c_1$  and  $c_{23}$ , and can detect the location PU of remote control 15.

[0713] In addition, although the location on a two-dimensional flat surface will be detected at an above-mentioned case since it asked for the location of remote control 15 from two receiving reinforcement, the location on the three-dimension space of remote control 15 can be detected by asking for the intersection of the spherical surfaces of the ball which makes a radius distance corresponding to each of three receiving reinforcement like the case where drawing 50 explains.

[0714] again, after the location of remote control 15 was detected by drawing 48 at return and step S245, it progressed to step S246, and CPU129 was acquired at the receiving reinforcement of the infrared radiation in the main phone 1 detected at step S241, and step S242 -- each -- a cordless handset -- the maximum receiving reinforcement is detected out of the receiving reinforcement of the infrared radiation in 2ij. In addition, it is possible to divert the maximum receiving reinforcement which omits detection of the maximum receiving reinforcement in step S246, instead is detected at step S223 of above-mentioned drawing 46.

[0715] At step S246, CPU129 judges further any of a main phone 1 or a cordless handset 2 the television receivers (maximum receiving equipment on the strength) with which the maximum receiving reinforcement was obtained are.

[0716] It progresses to step S247, and when judged with maximum receiving equipment on the strength being a main phone 1, CPU129 controls the unit mechanical component 138, and returns to step S241 in step S246 so that the direction of the directive main shaft of the loudspeaker units 12L and 12R of the main phone 1 which is the maximum receiving equipment on the strength may be turned in the location (suitably henceforth user location) direction of the remote control 15 detected at step S245.

[0717] In this case, according to control of CPU129, the unit mechanical component 138 carries out the rotation drive of the loudspeaker units 12L and 12R in for example, the pan direction or the direction of a tilt, and, thereby, turns the direction of that directive main shaft in the user location direction.

[0718] the cordless handset which is maximum receiving equipment on the strength about the loudspeaker control command which orders it the direction of the directive main shaft of loudspeaker units 32L and 32R so that it may turn to a user location when are judged with maximum receiving equipment on the strength being a cordless handset 2 in step S246, and it progresses to step S248 and CPU129 controls the IEEE1394 interface 133 on the other hand -- it transmits to 2ij and returns to step S241.

[0719] therefore, the cordless handset which is maximum receiving equipment on the strength in this case -- in 2ij, the rotation drive of the loudspeaker units 32L and 32R is carried out in the pan direction or the direction of a tilt so that drawing 51 mentioned later may explain, and the direction of that directive main shaft may be turned in the user location direction.

[0720] As mentioned above, generally a user operates remote control 15 towards the television receiver which is the controlled system, when performing the control by making into a controlled system a certain television receiver which constitutes a scalable TV system by operating remote control 15 (or remote

control 35).

[0721] Supposing the infrared radiation of directivity remote control 15 (or remote control 35) carries out [ infrared radiation ] outgoing radiation now in this case is strong, it will be said that the television receiver which the user is going to make the controlled system is the largest, what exists in the direction of the main shaft of the infrared radiation in which remote control 15 carries out outgoing radiation, i.e., infrared receiving reinforcement, maximum receiving equipment on the strength.

[0722] Therefore, maximum receiving equipment on the strength is the television receiver with which the image data and voice data of a program to which the user who operated remote control 15 is viewing and listening are outputted. By turning the direction of the directive main shaft of the loudspeaker units 12L and 12R of the main phone 1 which is the maximum receiving equipment on the strength, or the loudspeaker units 32L and 32R of a cordless handset 2 in the direction of the user who operated remote control 15 The user becomes possible [ catching clearly the voice data of the program for which it asks ].

[0723] Next, with reference to the flow chart of drawing 51, loudspeaker control processing of a cordless handset 2 is explained.

[0724] In loudspeaker control processing of a cordless handset 2 (drawing 11), in the IR receive section 155, CPU149 waits to receive the infrared radiation from remote control 15 (or remote control 35), and detects the receiving reinforcement of the infrared radiation in the IR receive section 155 in step S251. That is, a user makes a controlled system a certain television receiver which constitutes a scalable TV system, although that controlled system is controlled, if remote control 15 is operated, remote control 15 will carry out outgoing radiation of the infrared radiation corresponding to that actuation, but this infrared radiation is received in the IR receive section 155 of a cordless handset 2, as mentioned above. At step S251, CPU129 makes the IR receive section 155 detect the receiving reinforcement of the infrared radiation, and receives the supply in it.

[0725] And it progresses to step S252 and the receiving reinforcement of the

infrared radiation with which it waited to transmit the demand of infrared receiving reinforcement from a main phone 1, and CPU149 detected it at step S251 to the main phone 1 through the IEEE1394 interface 153 is transmitted. Receiving reinforcement of the infrared radiation transmitted from a cordless handset 2 at this step S252 is acquired at the step S242 of drawing 48 which is performed with a main phone 1 and which was mentioned above (reception).

[0726] Here, at steps S251 and S252 in loudspeaker control processing of a cordless handset 2, the respectively same processing as steps S231 and S232 in individual processing of the cordless handset 2 of drawing 47 is performed. Therefore, it is possible to adopt the receiving reinforcement which does not process steps S251 and S252, but is obtained in loudspeaker control processing of a cordless handset 2 at steps S231 and S232 in individual processing of a cordless handset 2 as it is.

[0727] Then, it progresses to step S253 and CPU149 judges whether loudspeaker control command has been transmitted from the main phone 1. That is, although a main phone 1 transmits loudspeaker control command to a cordless handset 2 in step S248 of drawing 48 mentioned above, at step S253, it is judged whether it was made such and loudspeaker control command has been transmitted from the main phone 1.

[0728] In step S253, when judged [ that loudspeaker control command has not been transmitted from a main phone 1, and ], it returns to step S251.

[0729] Moreover, when judged with loudspeaker control command having been transmitted from the main phone 1 in step S253, it sets to the IEEE1394 interface 153. When the loudspeaker control command transmitted from the main phone 1 is received and CPU149 is supplied, it progresses to step S254. CPU149 So that the direction of the directive main shaft of the loudspeaker units 32L and 32R of a cordless handset 2 may be turned in the location (user location) direction of the remote control 15 detected at step S245 of drawing 48 according to loudspeaker control command The unit mechanical component 158 is controlled and it returns to step S251.



[0730] In this case, according to control of CPU149, the unit mechanical component 158 carries out the rotation drive of the loudspeaker units 32L and 32R in for example, the pan direction or the direction of a tilt, and, thereby, turns the direction of that directive main shaft in the user location direction.

[0731] Therefore, the direction of the directive main shaft of loudspeaker units 32L and 32R will be turned in the direction of the user who is viewing and listening to the program as the user who operated remote control 15 toward that cordless handset 2 in the cordless handset 2 in this case, i.e., the image data currently outputted with that cordless handset 2, and voice data, and that user becomes possible [ catching clearly the voice data of the program for which it asks ].

[0732] In addition, loudspeaker control processing of drawing 48 and drawing 51 is ended when individual processing of drawing 46 and drawing 47 is completed.

[0733] Moreover, in the above-mentioned case, corresponding to the user location, only the sense of the direction of the directive main shaft of loudspeaker units 12L and 12R (or loudspeaker units 32L and 32R) was controlled, but it is possible to also control the sound volume of loudspeaker units 12L and 12R.

That is, it is so possible that the television receiver with which the user is viewing and listening to a program is distant from the user location for example, for it to be made to make sound volume of loudspeaker units 12L and 12R into size.

[0734] Furthermore, in the above-mentioned case, based on the receiving reinforcement of the infrared radiation from the remote control 15 in a television receiver, the location (user location) of the remote control 15 was detected, but the location of remote control 15 can be detected by using GPS (Global Positioning System), or emitting a supersonic wave from each television receiver in addition to this, and remote control 15 receiving the supersonic wave, and making it return etc.

[0735] In above-mentioned loudspeaker control processing next, as loudspeaker units 12L and 12R (they are loudspeaker units 32L and 32R to a list) Although the direction of the directive main shaft was turned in the predetermined direction

(the direction of a user location) by the unit mechanical component 138 (and unit mechanical component 158) using the thing with directivity by carrying out a rotation drive in the pan direction or the direction of a tilt Control of such a direction of a directive main shaft can also be performed electronically.

[0736] That is, drawing 52 shows the example of a configuration of loudspeaker unit 12L which controls the direction of a directive main shaft electronically. In addition, since it is constituted like loudspeaker unit 12L, other loudspeaker units 12R, 32L, and 32R omit the explanation.

[0737] In the gestalt of operation of drawing 52, the voice data which the MPEG audio decoder 126 (drawing 10) outputs is supplied to digital filters 2111 and 2112. A predetermined tap multiplier is set by the unit mechanical component 138 (drawing 10) by digital filters 2111 and 2112, and by filtering the same voice data supplied there based on the tap multiplier set by the unit mechanical component 138, digital filters 2111 and 2112 obtain the voice data by which only the predetermined time delay was delayed for every frequency component in each frequency component contained in the voice data, and supply it to loudspeakers 2121 and 2122, respectively.

[0738] Loudspeakers 2121 and 2122 are all indirectional loudspeakers, and output voice data supplied from digital filters 2111 and 2112 (sound emission).

[0739] Now, if the main shaft of two loudspeakers 2121 and 2122 is expressed as Y1 and Y2 in loudspeaker unit 12L, respectively, loudspeakers 2121 and 2122 are arranged so that the main shafts Y1 and Y2 may become parallel in a two-dimensional flat surface (here inside of space). Furthermore, loudspeakers 2121 and 2122 are arranged so that each cone (diaphragm) may serve as an equal location in the direction of main shafts Y1 and Y2.

[0740] Here, while expressing the distance between main shafts Y1 and Y2 (suitably henceforth the distance between main shafts) with  $a$ , suppose that the include angle (radiation angle) to the counterclockwise rotation on the basis of main shafts Y1 or Y2 is expressed with  $\theta$  into a two-dimensional flat surface.

[0741] The sinusoidal signal as the voice data is filtered with digital filters 2111

and 2112, when it becomes, for example, a sinusoidal signal is inputted by the single frequency component as voice data to loudspeaker unit 12L constituted as mentioned above, thereby, only time delays D1 and D2 are delayed, respectively, and is supplied to loudspeakers 2121 and 2122 and is outputted.

[0742] in this case, the loudspeakers 2121 and 2122 -- respectively -- since -- the acoustic waves outputted interfere. furthermore -- for example, -- supposing time delays D1 and D2 have the relation of  $D2 \geq D1$  now -- loudspeakers 2121 and 2122 -- respectively -- since -- among the acoustic waves outputted, the time difference (suitably henceforth a time delay difference) of only  $D2-D1$  has arisen. moreover, the loudspeakers 2121 and 2122 -- path difference has arisen to the acoustic waves on shaft Y11 and Y12 which make each main shafts Y1 and Y2 and include angle  $\theta$ .

[0743] Consequently, the phase relation at the time of interference of the two acoustic waves will differ in every [ of two acoustic waves outputted from loudspeakers 2121 and 2122 ] station (listening location), for example, in a certain station, two acoustic waves are in phase, and are added, and it becomes the acoustic wave of twice [ in case there is only one side of the loudspeakers 2121 and 2122 ] as many sound volume as this. Moreover, in other stations, two acoustic waves are added by opposition (each other offset), and sound volume is set to 0. Therefore, the sound-volume property of a loudspeaker 2121 and synthesis of 2122 will have directivity.

[0744] Drawing 53 and drawing 54 show the directive example of the sound-volume property of the loudspeaker 2121 obtained as mentioned above and synthesis of 2122. In addition, with the gestalt of operation of drawing 53 and drawing 54, the maximum sound volume is normalized to 0dB.

[0745] While drawing 53 sets distance a between main shafts to 10cm, the directivity of the sound-volume property at the time of inputting the sine wave whose frequency is 1000Hz is shown by making time delay difference  $D2-D1$  into  $a/C$ . In addition, C expresses acoustic velocity and is taken as 340 m/s here.

[0746] With the gestalt of operation of drawing 53, the sound volume maximum in

an include angle theta is obtained in the range of 30 degrees or more. Moreover, in the location whose theta is -45 include angles, sound volume is almost 0 (null). [0747] Drawing 54 shows the directivity of the sound-volume property at the time of replacing an input with the sine wave whose frequency is 5000Hz among the conditions explained by drawing 53.

[0748] With the gestalt of operation of drawing 54, the main beam has appeared [ the include angle theta ] in the range of 45 degrees or more. Moreover, the include angle theta has produced the side beam (grating beam) of magnitude comparable as the main beam in the range of 0 times to 45 degrees. It is because the phase contrast of two acoustic waves serves as an integral multiple of the wavelength of a 5000Hz sine wave, producing such a big side beam has two acoustic waves in phase in the range of the side beam of drawing 54 and it is added.

[0749] this -- other side beams -- the same -- loudspeakers 2121 and 2122 -- respectively -- since -- the phase of two acoustic waves which loudspeakers 2121 and 2122 output turns into an inphase, and the distance by the station produces the side beam of the same magnitude as the main beam, when materializing a degree type generally, in being sufficiently large compared with the distance a between main shafts.

[0750]

$$a/Cx(1-\cos\theta) = 1/fx_n \dots (26)$$

[0751] However, in a formula (26), f expresses the frequency of an input and n is zero or more integral values.

[0752] In addition, in a formula (26), when n is 0, the main beam is expressed.

[0753] For example, when a frequency f is 1000Hz, only the time of n being 0 satisfies a formula (26), therefore it does not produce the side beam of the same magnitude in this case other than the main beam.

[0754] Here, when n is 1, the frequency f f, i.e., the frequency which produces a side beam, with which are satisfied of a formula (26) can be expressed with  $f=C/(a(1-\cos\theta))$ . Under the conditions explained with the gestalt of operation

of drawing 53, although this frequency  $f$  is set to about 1700Hz, the distance  $a$  between main shafts of this is a frequency when equal to the half-wave length of an acoustic wave.

[0755] As mentioned above, according to loudspeaker unit 12L of drawing 52, in digital filters 2111 and 2112, each frequency component of the voice data supplied there is delayed for every frequency component of that, and when this supplies and outputs the voice data which gave predetermined time delay difference  $D2-D1$  to loudspeakers 2121 and 2122 for every frequency component, the sound-volume property of a loudspeaker 2121 and synthesis of 2122 has directivity. And the direction and the direction of Nur of the main beam about each frequency component can be changed according to the time delay difference given to the frequency component.

[0756] That is, the direction of the directive main shaft of loudspeaker unit 12L can be changed with the tap multiplier set to digital filters 2111 and 2112.

[0757] Therefore, in the unit mechanical component 138, the direction of the directive main shaft of loudspeaker unit 12L can be turned towards desired by giving a predetermined tap multiplier to digital filters 2111 and 2112.

[0758] In addition, in the above-mentioned case, controlled the direction of a directive main shaft using interference of two acoustic waves which form two loudspeakers 2121 and 2122 in loudspeaker unit 12L, and are outputted to it from the two loudspeakers 2121 and 2122, but In addition to this, loudspeaker units 12L and 12R are constituted from one loudspeaker, respectively. The loudspeaker of loudspeaker unit 12L, It is also possible to control the direction of a directive main shaft using interference of two acoustic waves outputted from the loudspeaker of loudspeaker unit 12R.

[0759] Moreover, loudspeaker unit 12L can consist of so-called loudspeaker arrays which consist of two pieces by many numbers of loudspeakers. Steeper directivity can be realized when it constitutes loudspeaker unit 12L from many loudspeakers.

[0760] Next, in an above-mentioned case, the location (user location) of remote

control 15 can be set at a main phone 1 or a cordless handset 2. Although it detects based on the receiving reinforcement of the infrared radiation from remote control 15 and the direction of the directive main shaft of loudspeaker units 12L and 12R or loudspeaker units 32L and 32R was turned in the location direction of the remote control 15 If the direction of the directive main shaft of loudspeaker units 12L and 12R or loudspeaker units 32L and 32R is only turned in the location direction of remote control 15 It is not necessary to detect to the location of remote control 15, and the direction of the remote control 15 from a main phone 1 or a cordless handset 2 should just be known.

[0761] Then, with reference to drawing 55 and drawing 56, the detection approach of the direction of the remote control 15 from a main phone 1 (or cordless handset 2) is explained.

[0762] The direction of the remote control 15 from a main phone 1 can be detected by preparing the IR receive section 135 of a main phone 1 (drawing 10) two light sensing portions 135A and 135B which only the predetermined distance  $D$  left, as shown in drawing 55.

[0763] Now, the distance from a main phone 1 to remote control 15 can consider that the infrared radiation which will carry out incidence to light sensing portion 135A from remote control 15 supposing it is large enough as compared with the distance  $D$  between light sensing portions 135A and 135B, and the infrared radiation which carries out incidence to light sensing portion 135B from remote control 15 are parallel.

[0764] And if the infrared radiation which carries out incidence to light sensing portions 135A and 135B from remote control 15 sets the straight line which connects light sensing portions 135A and 135B, and the include angle to make to  $\phi$  as shown in drawing 55, the path difference  $d$  between the infrared radiation which carries out incidence to light sensing portion 135A from remote control 15, and the infrared radiation which carries out incidence to light sensing portion 135B from remote control 15 can be expressed with  $D\cos\phi$ .

[0765] Moreover, if the time difference of the timing by which the infrared

radiation from remote control 15 is received by light sensing portions 135A and 135B is expressed with  $\tau$  while expressing the velocity of light with  $c$ , path difference  $d$  can be expressed with  $c\tau$ .

[0766] Therefore, the include angle  $\phi$  of remote control 15, i.e., the direction, is expressed with  $\arccos(\tau c/D)$ . That is, the directions  $\phi$  of remote control 15 are light sensing portions 135A and 135B, and it can ask by measuring the time difference  $\tau$  of the timing by which the infrared radiation from remote control 15 is received.

[0767] Next, the direction of the remote control 15 from a main phone 1 (or cordless handset 2) can also detect the IR receive section 135 (or IR receive section 155) by constituting, as shown in drawing 56.

[0768] That is, the IR receive section 135 is constituted from the lens 222 which condenses infrared radiation on the infrared line sensor 221 which has a pixel as two or more infrared light sensing portions, and its infrared line sensor 221 by the gestalt of operation of drawing 56.

[0769] In addition, the infrared line sensor 221 is arranged on the optical axis of a lens 222.

[0770] In the IR receive section 135 constituted as mentioned above, through a lens 222, incidence of the infrared radiation by which outgoing radiation was carried out from remote control 15 is carried out to the infrared line sensor 221, and it is received by the pixel of the position on the infrared line sensor.

[0771] In this case, change of the incident angle  $\alpha$  of the infrared radiation to the infrared line sensor 221 changes the pixel which receives that infrared radiation, i.e., a light-receiving location, corresponding to this.

[0772] And while expressing the distance between this light-receiving location and an intersection with the optical axis of the lens 222 on the infrared line sensor 221 with  $r$  now, when the distance of the infrared line sensor 221 and a lens 222 is expressed with  $S$ , the incident angle  $\alpha$  of remote control 15, i.e., the direction, is expressed with  $\arctan(S/r)$ .

[0773] Therefore, the direction  $\alpha$  of remote control 15 can be searched for by

measuring the distance  $r$  between an intersection with the optical axis of the lens 222 on the infrared line sensor 221, and the location of the pixel which received infrared radiation.

[0774] Next, drawing 57 shows other examples of a configuration of a main phone 1. In addition, about the case in drawing 10, and the corresponding part, the same sign is attached among drawing, and, below, the explanation is omitted suitably. That is, the main phone 1 of drawing 57 is constituted like the case [ the connection detecting element 139 is newly formed, and also ] in drawing 10.

[0775] The connection detecting element 139 detects that other television receivers were connected electrically or mechanically, and supplies it to CPU129.

[0776] Therefore, with the gestalt of operation of drawing 57, connection with other television receivers is detected in the not change but connection detecting element 139 of the terminal voltage of IEEE1394 terminal 21ij (drawing 3 F) in the terminal panel 21.

[0777] Next, drawing 58 shows other examples of a configuration of a cordless handset 2. In addition, about the case in drawing 11, and the corresponding part, the same sign is attached among drawing, and, below, the explanation is omitted suitably. That is, the cordless handset 2 of drawing 58 is constituted like the case [ the connection detecting element 159 is newly formed, and also ] in drawing 11.

[0778] The connection detecting element 159 detects that other television receivers were connected electrically or mechanically, and supplies it to CPU149.

[0779] Therefore, with the gestalt of operation of drawing 58, connection with other television receivers is detected like the case in the gestalt of operation of drawing 57 in the not change but connection detecting element 159 of the terminal voltage of the IEEE1394 terminal 411 (drawing 5 F) in the terminal panel 41.

[0780] Next, hardware can also perform a series of processings mentioned above, and software can also perform. When software performs a series of processings, the program which constitutes the software is installed in a general-purpose computer etc.



[0781] Then, drawing 59 shows the example of a configuration of the gestalt of 1 operation of the computer by which the program which performs a series of processings mentioned above is installed.

[0782] A program is recordable on the hard disk 305 and ROM303 as a record medium which are built in the computer beforehand.

[0783] Or a program is permanently [ temporarily or ] storable in the removable record media 311, such as a flexible disk, CD-ROM (Compact DiscRead Only Memory), MO (Magneto Optical) disk, DVD (Digital Versatile Disc), a magnetic disk, and semiconductor memory, again (record). Such a removable record medium 311 can be offered as the so-called software package.

[0784] In addition, it installs in a computer from the removable record medium 311 which was mentioned above, and also from a download site, through the satellite for digital satellite broadcasting services, it transmits to a computer on radio, or a program is transmitted to a computer with a cable through networks, such as LAN (Local Area Network) and the Internet, and by computer, it can receive in the communications department 308 and it can install the program transmitted by making it such on the hard disk 305 to build in.

[0785] The computer contains CPU (Central Processing Unit)302. The input/output interface 310 is connected to CPU302 through the bus 301, and the input section 307 from which CPU302 is constituted from a keyboard, a mouse, a microphone, etc. by the user through an input/output interface 310 will perform the program stored in ROM (Read Only Memory)303 according to it, if a command is inputted by [, such as actuation, ] being carried out. Or it is transmitted from the program and satellite with which CPU302 is stored in the hard disk 305 again, or a network, and the program which was received in the communications department 308 and installed on the hard disk 305, or the program which was read from the removable record medium 311 with which the drive 309 was equipped, and was installed on the hard disk 305 is loaded to RAM (Random Access Memory)304, and is performed. Thereby, CPU302 performs processing performed by the configuration of the block diagram

according to the flow chart mentioned above processed or mentioned above. and the output from the output section 306 by which CPU302 is constituted from LCD (Liquid CryStal Display), a loudspeaker, etc. through an input/output interface 310 in the processing result if needed or the transmission from the communications department 308 -- record etc. is further carried out to a hard disk 305.

[0786] It is not necessary to necessarily process the processing step which describes the program for making various kinds of processings perform to a computer in this specification here to time series in accordance with the sequence indicated as a flow chart, and it is a juxtaposition thing also including the processing (for example, parallel processing or processing by the object) performed according to an individual.

[0787] Moreover, a program may be processed by the computer of 1 and distributed processing may be carried out by two or more computers. Furthermore, a program may be transmitted to a distant computer and may be executed.

[0788] In addition, the scalable TV system mentioned above can also be constituted with which television receiver of digital one and an analog.

[0789] Moreover, the television receiver which constitutes a scalable TV system can prepare a difference in the selling price by cordless handsets they are the how many sets of, for example, when it is a cordless handset further about whether the television receiver is a main phone or a cordless handset.

[0790] That is, in a scalable TV system, since a special function is not offered if a main phone does not exist as mentioned above, worth of a main phone is high, therefore the selling price can be set up highly.

[0791] Moreover, although it is expected that after the purchase of a main phone will carry out additional purchase of the cordless handset at any time, although a user consists of a main phone by the low price, he can set up the selling price of an expensive rank rather than a common television receiver about several sets of the first cordless handsets, for example. And about the cordless handset

purchased after that, the selling price of a low price can be set up further.

[0792] In addition, the television receiver used as the main phone which constitutes a scalable TV system can be constituted from changing the program which CPU129 is made to perform while it adds the signal-processing section 137 to a common digital television receiver, for example. Therefore, since the television receiver used as the main phone which constitutes a scalable TV system can be manufactured comparatively easily using a common digital television receiver, if a special function which a scalable TV system offers and which was mentioned above is taken into consideration, it can be said that the cost merit (cost performance) is high. About this point, the same is said of the television receiver as a cordless handset.

[0793] Moreover, this invention can be applied also to the indicating equipment which outputs the image and voice from the outside, without building in a tuner besides the television receiver which is an indicating equipment having a tuner.

[0794]

[Effect of the Invention] According to this invention, like the above, the expanded image can be displayed with two or more displays.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view showing the example of a configuration of the gestalt of 1 operation of the scalable TV system which applied this invention.

[Drawing 2] It is the perspective view showing the example of an appearance configuration of a main phone 1.

[Drawing 3] It is the 6th page Fig. showing the example of an appearance configuration of a main phone 1.

[Drawing 4] It is the perspective view showing the example of an appearance

configuration of a cordless handset 2.

[Drawing 5] It is the 6th page Fig. showing the example of an appearance configuration of a cordless handset 2.

[Drawing 6] It is the perspective view showing the example of an appearance configuration of the exclusive rack which contains the main phone 1 and cordless handset 2 which constitute a scalable TV system.

[Drawing 7] It is the top view showing the example of an appearance configuration of remote control 15.

[Drawing 8] It is the top view showing the example of an appearance configuration of remote control 35.

[Drawing 9] It is the top view showing other examples of an appearance configuration of remote control 15.

[Drawing 10] It is the block diagram showing the example of an electric configuration of a main phone 1.

[Drawing 11] It is the block diagram showing the example of an electric configuration of a cordless handset 2.

[Drawing 12] It is drawing showing the layer structure of an IEEE1394 communications protocol.

[Drawing 13] It is drawing showing the address space of CSR architecture.

[Drawing 14] They are the offset address of CSR, an identifier, and drawing showing work.

[Drawing 15] It is drawing showing the General ROM format.

[Drawing 16] It is drawing showing the detail of a bus information block, a root directory, and a unit directory.

[Drawing 17] It is drawing showing the configuration of PCR.

[Drawing 18] It is drawing showing the configuration of oMPR, oPCR, iMPR, and iPCR.

[Drawing 19] It is drawing showing the DS of the packet transmitted by the asynchronous transfer mode of AV/C-command.

[Drawing 20] It is drawing showing the example of an AV/C command.

[Drawing 21] It is drawing showing the example of an AV/C command and a response.

[Drawing 22] It is the block diagram showing the example of a detail configuration of the signal-processing section 137.

[Drawing 23] It is a flow chart explaining the image transformation processing by the signal-processing section 137.

[Drawing 24] It is the block diagram showing the example of a configuration of study equipment.

[Drawing 25] It is drawing for explaining processing of the student data generation section 173.

[Drawing 26] It is a flow chart explaining study processing of the multiplier kind data based on study equipment.

[Drawing 27] It is drawing for explaining the study approach of multiplier kind data.

[Drawing 28] It is the block diagram showing other examples of a configuration of study equipment.

[Drawing 29] It is the block diagram showing the example of a configuration of the signal-processing section 157.

[Drawing 30] It is a flow chart explaining processing of a main phone 1.

[Drawing 31] It is a flow chart explaining the authentication processing by the main phone 1.

[Drawing 32] It is a flow chart explaining processing of a cordless handset 2.

[Drawing 33] It is a flow chart explaining the authentication processing by the cordless handset 2.

[Drawing 34] It is a flow chart explaining the closed caption processing by the main phone 1.

[Drawing 35] It is a flow chart explaining the closed caption processing by the cordless handset 2.

[Drawing 36] It is the flow chart by the main phone 1 which explains expansion processing in part.

[Drawing 37] It is the flow chart by the cordless handset 2 which explains

expansion processing in part.

[Drawing 38] It is drawing showing the example of a display of a scalable TV system when expansion processing is performed a part.

[Drawing 39] It is a flow chart explaining the whole expansion processing by the main phone 1.

[Drawing 40] It is drawing for explaining how asking for a display rectangle and the expansion range.

[Drawing 41] It is a flow chart explaining the whole expansion processing by the cordless handset 2.

[Drawing 42] It is drawing showing the example of a display of a scalable TV system when whole expansion processing is performed.

[Drawing 43] It is a flow chart explaining the multi-picture-features processing by the main phone 1.

[Drawing 44] It is a flow chart explaining the package concurrency-control processing by the main phone 1.

[Drawing 45] It is drawing showing the example of a display of a scalable TV system when package concurrency-control processing is performed.

[Drawing 46] It is a flow chart explaining individual processing by the main phone 1.

[Drawing 47] It is a flow chart explaining individual processing by the cordless handset 2.

[Drawing 48] It is a flow chart explaining the loudspeaker control processing by the main phone 1.

[Drawing 49] It is drawing showing an on-the-strength pair Distance Table.

[Drawing 50] It is drawing for explaining the calculation approach of the distance to remote control 15.

[Drawing 51] It is a flow chart explaining the loudspeaker control processing by the cordless handset 2.

[Drawing 52] It is the block diagram showing the example of a configuration of loudspeaker unit 12L.

[Drawing 53] It is drawing showing directivity.

[Drawing 54] It is drawing showing directivity.

[Drawing 55] It is drawing for explaining the detection approach of the direction of remote control 15.

[Drawing 56] It is drawing showing the example of a configuration of the IR receive section 135.

[Drawing 57] It is the block diagram showing other examples of an electric configuration of a main phone 1.

[Drawing 58] It is the block diagram showing other examples of an electric configuration of a cordless handset 2.

[Drawing 59] It is the block diagram showing the example of a configuration of the gestalt of 1 operation of the computer which applied this invention.

[Description of Notations]

1 Main Phone 2, 211, 212, 213, 214, 215, 221, 222, 223, 224, 225, 231, 232, 233, 234, 235, 241, 242, 243, 244, 245, 251, and 252,253,254,255 Cordless handset  
11 CRT 12L and 12R loudspeaker unit 15 Remote control, 21 Terminal panel  
2111, 2112, 2113, 2121, 2123, 2131, 2132, 2133 IEEE1394 terminal 22 Antenna terminal 23 Input terminal 24 output terminals 31 CRT 32L, 32R A loudspeaker unit, 35 Remote control 41 A terminal panel, 411 IEEE1394 terminal 42 antenna terminal 43 An input terminal, 44 An output terminal, 51 A select button switch, 52 BORIUMU button switch 53 channel up-and-down button switch, 54 Menu button switch 55 exit button switch 56 Display carbon button 57 ENTA button switch 58 Figure carbon button (ten key) switch 59 Television / video change-over button switch, 60 Television / DSS change-over button switch, 61 Jump button switch 62 language carbon button 63 A guide button switch, 64 The Favor RITTO button switch and 65 cable button switch 66 A television switch, 67 DSS button switch 68 thru/or 70 LED 71 cable power-sources button switch, 72 Television power-source button switch 73 DSS power-source button switch 74 Muting button switch 75 Sleep button switch 76 Light-emitting part 81 Select button switch 82 BORIUMU button switch 83 channel up-and-down button switch,

84 Menu button switch 85 exit button switch 86 A display carbon button, 87  
ENTA button switch 88 Figure carbon button (ten key) switch 89 Television /  
video change-over button switch 90 Television / DSS change-over button switch,  
91 Jump button switch 92 language carbon button 93 A guide button switch, 94  
The Favor RITTO button switch, 95 Cable button switch 96 television switch 97  
DSS button switch 98 thru/or 100LED 101 cable power-sources button switch  
102 Television power-source button switch 103 DSS power-source button switch  
104 muting button switch 105 sleep button switch 106 A light-emitting part, 110  
Button switch 111 thru/or 114 The direction button switch 121 tuners, 122 QPSK  
demodulator circuit 123 error correction circuit and 124 demultiplexers, 125  
MPEG video decoder 126 MPEG audio decoder 127 frame memory 128 An  
NTSC encoder, 129 CPU 130 EEPROM, 131 ROM 132RAM, 133 An IEEE1394  
interface, 134 The front panel and a 135 IR receive section, 135A, 135B Light  
sensing portion 136 modem 137 The signal-processing section and 137A DSP  
137B EEPROM, 137C RAM 138 A unit mechanical component, 139 Connection  
detecting element 141 A tuner, 142 QPSK demodulator circuit 143 error  
correction circuit 144 demultiplexers, 145 An MPEG video decoder and 146  
MPEG audio decoder and 147 frame memory 148 An NTSC encoder, 149 CPU  
150 EEPROM, 151 ROM 152RAM, 153 An IEEE1394 interface, 154 The front  
panel and 155 IR receive section, 156 Modem The 157 signal-processing  
sections, 157A DSP 157B EEPROM, 157C RAM 158 A unit mechanical  
component, 159 Connection detecting element 161,162 tap extract section 163  
The class classification section, 164 Coefficient memory 165 The prediction  
section, 166 Multiplier generation section 167 Multiplier kind memory, 168  
Parameter memory 171 teacher data generation section 172 The teacher data  
storage section, 173 Student data generation section 174 student data storage  
section 175,176 tap extract section 177 The class classification section, 178 It  
adds and is the lump section. 179 The multiplier kind calculation section, 180  
Parameter generation section 190 It adds and is the lump section. 191 The tap  
multiplier calculation section, 192 It adds and is the lump section. 193 The



multiplier kind calculation section, 201,202 Tap extract section The 203 class  
classification sections 204 Coefficient memory 205 Prediction section 206  
Multiplier generation section 207 Multiplier kind memory 208 Parameter memory  
2111 and 2112 Digital filter 2121 and 2122 loudspeaker 221 An infrared line  
sensor, 222 Lens 301 A bus, 302 CPU 303 ROM, 304 RAM 305 A hard disk and  
306 Output section 307 Input section 308 Communications department 309 Drive  
310 Input/output interface 311 Removable record medium

---

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-198989

(P2003-198989A)

(43) 公開日 平成15年7月11日 (2003.7.11)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 4 N 5/66		H 0 4 N 5/66	D 5 C 0 2 1
G 0 9 G 5/00	5 1 0	G 0 9 G 5/00	5 1 0 S 5 C 0 2 3
			5 1 0 V 5 C 0 6 8
5/36		H 0 4 N 5/14	Z 5 C 0 8 2
H 0 4 N 5/14		5/262	

審査請求 有 請求項の数27 O L (全 77 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-399866 (P2001-399866)

(22) 出願日 平成13年12月28日 (2001. 12. 28)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 近藤 哲二郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 100082131

弁理士 稲本 義雄

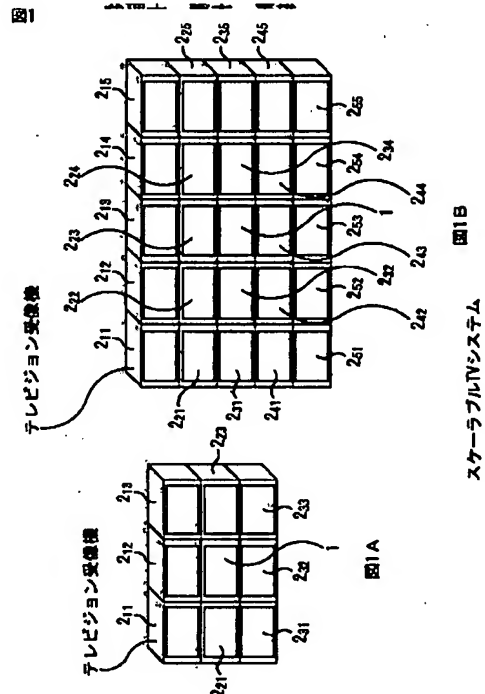
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置および制御方法、プログラムおよび記録媒体、並びに表示システム

(57) 【要約】

【課題】 複数のテレビジョン受像機によって、拡大された画像を表示する。

【解決手段】 親機1としてのテレビジョン受像機と、子機2としてのテレビジョン受像機は、いずれも、入力画像を、その入力画像を拡大した拡大画像に変換し、他のテレビジョン受像機とともに、拡大画像の全体を表示するように、得られた拡大画像を表示する。また、親機1と子機2は、いずれも、他のテレビジョン受像機との間で認証を行い、認証が成功した場合に、拡大画像の表示を可能とするように、動作モードを設定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 他の表示装置と接続され、画像を表示する表示手段を有する表示装置であって、  
入力画像を拡大した拡大画像を構成する画素のうちの注目している注目画素を予測するのに用いる予測タップを、前記入力画像から抽出する予測タップ抽出手段と、  
前記注目画素を、複数のクラスのうちいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、前記入力画像から抽出するクラスタップ抽出手段と、  
前記クラスタップに基づいて、前記注目画素をクラス分類するクラス分類手段と、  
前記複数のクラスごとに学習を行うことにより用意された所定のタップ係数のうちの、前記注目画素のクラスのタップ係数と、前記予測タップとを用いて、前記注目画素を予測する予測手段と、  
前記他の表示装置とともに、前記拡大画像の全体を表示するように、前記予測手段において予測された画素である前記拡大画像を、前記表示手段に表示させる表示制御手段とを備えることを特徴とする表示装置。

【請求項2】 前記他の表示装置との間で認証を行う認証手段と、  
前記認証が成功した場合に、前記拡大画像の表示を可能とするように設定を行う設定手段とをさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】 前記タップ係数を、学習により得られた所定の係数種データと、入力画像を前記拡大画像に拡大するときの拡大率に対応するパラメータに基づいて生成するタップ係数生成手段とをさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項4】 前記入力画像を前記拡大画像に拡大するときの拡大率を設定する拡大率設定手段と、  
前記拡大率設定手段において設定された前記拡大率に対応して、前記パラメータを設定するパラメータ設定手段とをさらに備えることを特徴とする請求項3に記載の表示装置。

【請求項5】 前記拡大率設定手段は、前記拡大率を、徐々に大になるように設定することを特徴とする請求項4に記載の表示装置。

【請求項6】 前記拡大率に基づいて、前記入力画像のうちの前記他の表示装置に拡大させる拡大範囲を求める拡大範囲検出手段と、  
前記拡大範囲の前記入力画像を拡大した画像を、前記他の表示装置の表示画面に表示させる表示範囲を求める表示範囲検出手段と、  
前記拡大範囲、表示範囲、および拡大率を、前記他の表示装置に送信する送信手段とをさらに備えることを特徴とする請求項4に記載の表示装置。

【請求項7】 前記拡大画像のうちの前記他の表示装置で表示すべき部分を、前記他の表示装置に送信する送信

手段をさらに備えることを特徴とする請求項4に記載の表示装置。

【請求項8】 前記他の表示装置が、前記入力画像を前記拡大画像に拡大するときの拡大率を送信する場合において、  
前記他の表示装置から送信されてくる前記拡大率に基づいて、前記パラメータを設定するパラメータ設定手段をさらに備えることを特徴とする請求項3に記載の表示装置。

【請求項9】 前記他の表示装置が、前記入力画像の拡大すべき拡大範囲と、前記拡大範囲の前記入力画像を拡大した画像を前記表示手段に表示させる表示範囲を送信する場合において、  
前記表示手段は、前記拡大範囲の前記入力画像を拡大した画像を、前記表示範囲に表示することを特徴とする請求項8に記載の表示装置。

【請求項10】 他の表示装置と接続され、画像を表示する表示手段を有する表示装置の制御方法であって、  
入力画像を拡大した拡大画像を構成する画素のうちの注目している注目画素を予測するのに用いる予測タップを、前記入力画像から抽出する予測タップ抽出ステップと、  
前記注目画素を、複数のクラスのうちいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、前記入力画像から抽出するクラスタップ抽出ステップと、  
前記クラスタップに基づいて、前記注目画素をクラス分類するクラス分類ステップと、  
前記複数のクラスごとに学習を行うことにより用意された所定のタップ係数のうちの、前記注目画素のクラスのタップ係数と、前記予測タップとを用いて、前記注目画素を予測する予測ステップと、  
前記他の表示装置とともに、前記拡大画像の全体を表示するように、前記予測手段において予測された画素である前記拡大画像を、前記表示手段に表示させる表示制御ステップとを備えることを特徴とする制御方法。

【請求項11】 他の表示装置と接続され、画像を表示する表示手段を有する表示装置の制御処理を、コンピュータに行わせるプログラムであって、  
入力画像を拡大した拡大画像を構成する画素のうちの注目している注目画素を予測するのに用いる予測タップを、前記入力画像から抽出する予測タップ抽出ステップと、  
前記注目画素を、複数のクラスのうちいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、前記入力画像から抽出するクラスタップ抽出ステップと、  
前記クラスタップに基づいて、前記注目画素をクラス分類するクラス分類ステップと、  
前記複数のクラスごとに学習を行うことにより用意され

た所定のタップ係数のうちの、前記注目画素のクラスのタップ係数と、前記予測タップとを用いて、前記注目画素を予測する予測ステップと、

前記他の表示装置とともに、前記拡大画像の全体を表示するように、前記予測手段において予測された画素でなる前記拡大画像を、前記表示手段に表示させる表示制御ステップとを備えることを特徴とするプログラム。

【請求項12】 他の表示装置と接続され、画像を表示する表示手段を有する表示装置の制御処理を、コンピュータに行わせるプログラムが記録されている記録媒体であって、

入力画像を拡大した拡大画像を構成する画素のうちの注目している注目画素を予測するのに用いる予測タップを、前記入力画像から抽出する予測タップ抽出ステップと、

前記注目画素を、複数のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、前記入力画像から抽出するクラスタップ抽出ステップと、

前記クラスタップに基づいて、前記注目画素をクラス分類するクラス分類ステップと、

前記複数のクラスごとに学習を行うことにより用意された所定のタップ係数のうちの、前記注目画素のクラスのタップ係数と、前記予測タップとを用いて、前記注目画素を予測する予測ステップと、

前記他の表示装置とともに、前記拡大画像の全体を表示するように、前記予測手段において予測された画素でなる前記拡大画像を、前記表示手段に表示させる表示制御ステップとを備えるプログラムが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項13】 複数の表示装置を接続して構成される表示システムであって、

前記複数の表示装置それぞれは、

画像を表示する表示手段と、

入力画像を拡大した拡大画像を構成する画素のうちの注目している注目画素を予測するのに用いる予測タップを、前記入力画像から抽出する予測タップ抽出手段と、前記注目画素を、複数のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、前記入力画像から抽出するクラスタップ抽出手段と、

前記クラスタップに基づいて、前記注目画素をクラス分類するクラス分類手段と、

前記複数のクラスごとに学習を行うことにより用意された所定のタップ係数のうちの、前記注目画素のクラスのタップ係数と、前記予測タップとを用いて、前記注目画素を予測する予測手段と、

前記複数の表示装置の全体において、前記拡大画像の全体が表示されるように、前記予測手段において予測された画素でなる前記拡大画像を、前記表示手段に表示させ

る表示制御手段とを備えることを特徴とする表示システム。

【請求項14】 他の表示装置と接続され、画像を表示する表示手段を有する表示装置であって、入力画像を、その入力画像を拡大した拡大画像に変換する画像変換手段と、

前記他の表示装置との間で認証を行う認証手段と、前記認証が成功した場合に、前記他の表示装置とともに、前記拡大画像の全体を表示するように、前記画像変換手段において得られた前記拡大画像を、前記表示手段に表示させる表示制御手段とを備えることを特徴とする表示装置。

【請求項15】 前記画像変換手段は、単純補間によって、前記入力画像を、前記拡大画像に変換することを特徴とする請求項14に記載の表示装置。

【請求項16】 前記画像変換手段は、前記拡大画像を構成する画素のうちの注目している注目画素を予測するのに用いる予測タップを、前記入力画像から抽出する予測タップ抽出手段と、前記注目画素を、複数のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、前記入力画像から抽出するクラスタップ抽出手段と、

前記クラスタップに基づいて、前記注目画素をクラス分類するクラス分類手段と、

前記複数のクラスごとに学習を行うことにより用意された所定のタップ係数のうちの、前記注目画素のクラスのタップ係数と、前記予測タップとを用いて、前記注目画素を予測する予測手段とを有し、

前記入力画像を、前記予測手段において予測された画素でなる前記拡大画像に変換することを特徴とする請求項14に記載の表示装置。

【請求項17】 前記タップ係数を、学習により得られた所定の係数種データと、入力画像を前記拡大画像に拡大するときの拡大率に対応するパラメータに基づいて生成するタップ係数生成手段をさらに備えることを特徴とする請求項16に記載の表示装置。

【請求項18】 前記入力画像を前記拡大画像に拡大するときの拡大率を設定する拡大率設定手段と、前記拡大率設定手段において設定された前記拡大率に対応して、前記パラメータを設定するパラメータ設定手段とをさらに備えることを特徴とする請求項17に記載の表示装置。

【請求項19】 前記拡大率設定手段は、前記拡大率を、徐々に大になるように設定することを特徴とする請求項18に記載の表示装置。

【請求項20】 前記拡大率に基づいて、前記入力画像のうちの前記他の表示装置に拡大させる拡大範囲を求める拡大範囲検出手段と、

前記拡大範囲の前記入力画像を拡大した画像を、前記他

の表示装置の表示画面に表示させる表示範囲を求める表示範囲検出手段と、

前記拡大範囲、表示範囲、および拡大率を、前記他の表示装置に送信する送信手段とをさらに備えることを特徴とする請求項18に記載の表示装置。

【請求項21】 前記拡大画像のうちの前記他の表示装置で表示すべき部分を、前記他の表示装置に送信する送信手段をさらに備えることを特徴とする請求項18に記載の表示装置。

【請求項22】 前記他の表示装置が、前記入力画像を前記拡大画像に拡大するときの拡大率を送信する場合において、前記他の表示装置から送信されてくる前記拡大率に基づいて、前記パラメータを設定するパラメータ設定手段をさらに備えることを特徴とする請求項17に記載の表示装置。

【請求項23】 前記他の表示装置が、前記入力画像の拡大すべき拡大範囲と、前記拡大範囲の前記入力画像を拡大した画像を前記表示手段に表示させる表示範囲を送信する場合において、前記表示手段は、前記拡大範囲の前記入力画像を拡大した画像を、前記表示範囲に表示することを特徴とする請求項22に記載の表示装置。

【請求項24】 他の表示装置と接続され、画像を表示する表示手段を有する表示装置の制御方法であって、入力画像を、その入力画像を拡大した拡大画像に変換する画像変換ステップと、前記他の表示装置との間で認証を行う認証ステップと、前記認証が成功した場合に、前記他の表示装置とともに、前記拡大画像の全体を表示するように、前記画像変換ステップにおいて得られた前記拡大画像を、前記表示手段に表示させる表示制御ステップとを備えることを特徴とする制御方法。

【請求項25】 他の表示装置と接続され、画像を表示する表示手段を有する表示装置の制御処理を、コンピュータに行わせるプログラムであって、入力画像を、その入力画像を拡大した拡大画像に変換する画像変換ステップと、前記他の表示装置との間で認証を行う認証ステップと、前記認証が成功した場合に、前記他の表示装置とともに、前記拡大画像の全体を表示するように、前記画像変換ステップにおいて得られた前記拡大画像を、前記表示手段に表示させる表示制御ステップとを備えることを特徴とするプログラム。

【請求項26】 他の表示装置と接続され、画像を表示する表示手段を有する表示装置の制御処理を、コンピュータに行わせるプログラムが記録されている記録媒体であって、入力画像を、その入力画像を拡大した拡大画像に変換する画像変換ステップと、

前記他の表示装置との間で認証を行う認証ステップと、前記認証が成功した場合に、前記他の表示装置とともに、前記拡大画像の全体を表示するように、前記画像変換ステップにおいて得られた前記拡大画像を、前記表示手段に表示させる表示制御ステップとを備えるプログラムが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項27】 複数の表示装置を接続して構成される表示システムであって、前記複数の表示装置それぞれは、画像を表示する表示手段と、入力画像を、その入力画像を拡大した拡大画像に変換する画像変換手段と、前記他の表示装置との間で認証を行う認証手段と、前記認証が成功した場合に、前記複数の表示装置の全体において、前記拡大画像の全体が表示されるように、前記画像変換手段において得られた前記拡大画像を、前記表示手段に表示させる表示制御手段と、を備えることを特徴とする表示システム。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示装置および制御方法、プログラムおよび記録媒体、並びに表示システムに関し、特に、多数の表示装置を接続して使用した場合に、単体で使用する場合よりも高機能を実現することができるようにする表示装置および制御方法、プログラムおよび記録媒体、並びに表示システムに関する。

【0001】

【従来の技術】例えば、テレビジョン受像機においては、テレビジョン放送信号が受信され、テレビジョン放送番組としての画像が表示されるとともに、その画像に付随する音声が出力される。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来のテレビジョン受像機は、単体で動作することを前提とするものであり、このため、ユーザが、新たに、テレビジョン受像機を購入する場合には、ユーザが所有していたテレビジョン受像機は不要となり、まだ使用可能であっても廃棄されることが多い。

【0003】従って、多数のテレビジョン受像機を接続した場合に、単体の場合よりも高機能を実現することができれば、使用可能なテレビジョン受像機の廃棄を防止して、資源の有効利用に資することができる。

【0004】本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、多数のテレビジョン受像機等の表示装置を接続して使用した場合に、単体で使用する場合よりも高機能を実現することができるようにするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の表示装置は、入力画像を拡大した拡大画像を構成する画素のうちの注目している注目画素を予測するのに用いる予測タップを、入力画像から抽出する予測タップ抽出手段と、注

目画素を、複数のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、入力画像から抽出するクラスタップ抽出手段と、クラスタップに基づいて、注目画素をクラス分類するクラス分類手段と、複数のクラスごとに学習を行うことにより用意された所定のタップ係数のうちの、注目画素のクラスのタップ係数と、予測タップとを用いて、注目画素を予測する予測手段と、他の表示装置とともに、拡大画像の全体を表示するように、予測手段において予測された画素となる拡大画像を、表示手段に表示させる表示制御手段とを備えることを特徴とする。

【0006】本発明の第1の制御方法は、入力画像を拡大した拡大画像を構成する画素のうちの注目している注目画素を予測するのに用いる予測タップを、入力画像から抽出する予測タップ抽出ステップと、注目画素を、複数のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、入力画像から抽出するクラスタップ抽出ステップと、クラスタップに基づいて、注目画素をクラス分類するクラス分類ステップと、複数のクラスごとに学習を行うことにより用意された所定のタップ係数のうちの、注目画素のクラスのタップ係数と、予測タップとを用いて、注目画素を予測する予測ステップと、他の表示装置とともに、拡大画像の全体を表示するように、予測手段において予測された画素となる拡大画像を、表示手段に表示させる表示制御ステップとを備えることを特徴とする。

【0007】本発明の第1のプログラムは、入力画像を拡大した拡大画像を構成する画素のうちの注目している注目画素を予測するのに用いる予測タップを、入力画像から抽出する予測タップ抽出ステップと、注目画素を、複数のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、入力画像から抽出するクラスタップ抽出ステップと、クラスタップに基づいて、注目画素をクラス分類するクラス分類ステップと、複数のクラスごとに学習を行うことにより用意された所定のタップ係数のうちの、注目画素のクラスのタップ係数と、予測タップとを用いて、注目画素を予測する予測ステップと、他の表示装置とともに、拡大画像の全体を表示するように、予測手段において予測された画素となる拡大画像を、表示手段に表示させる表示制御ステップとを備えることを特徴とする。

【0008】本発明の第1の記録媒体は、入力画像を拡大した拡大画像を構成する画素のうちの注目している注目画素を予測するのに用いる予測タップを、入力画像から抽出する予測タップ抽出ステップと、注目画素を、複数のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、入力画像から抽出するクラスタップ抽出ステップと、クラスタップに基づいて、注目画素をクラス分類するクラス分類ステップと、複数のクラスごとに学習を行うことにより用

意された所定のタップ係数のうちの、注目画素のクラスのタップ係数と、予測タップとを用いて、注目画素を予測する予測ステップと、他の表示装置とともに、拡大画像の全体を表示するように、予測手段において予測された画素となる拡大画像を、表示手段に表示させる表示制御ステップとを備えるプログラムが記憶されていることを特徴とする。

【0009】本発明の第1の表示システムは、複数の表示装置それぞれが、入力画像を拡大した拡大画像を構成する画素のうちの注目している注目画素を予測するのに用いる予測タップを、入力画像から抽出する予測タップ抽出手段と、注目画素を、複数のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップを、入力画像から抽出するクラスタップ抽出手段と、クラスタップに基づいて、注目画素をクラス分類するクラス分類手段と、複数のクラスごとに学習を行うことにより用意された所定のタップ係数のうちの、注目画素のクラスのタップ係数と、予測タップとを用いて、注目画素を予測する予測手段と、複数の表示装置の全体において、拡大画像の全体が表示されるように、予測手段において予測された画素となる拡大画像を、表示手段に表示させる表示制御手段とを備えることを特徴とする。

【0010】本発明の第2の表示装置は、入力画像を、その入力画像を拡大した拡大画像に変換する画像変換手段と、他の表示装置との間で認証を行う認証手段と、認証が成功した場合に、他の表示装置とともに、拡大画像の全体を表示するように、画像変換手段において得られた拡大画像を、表示手段に表示させる表示制御手段とを備えることを特徴とする。

【0011】本発明の第2の制御方法は、入力画像を、その入力画像を拡大した拡大画像に変換する画像変換ステップと、他の表示装置との間で認証を行う認証ステップと、認証が成功した場合に、他の表示装置とともに、拡大画像の全体を表示するように、画像変換ステップにおいて得られた拡大画像を、表示手段に表示させる表示制御ステップとを備えることを特徴とする。

【0012】本発明の第2のプログラムは、入力画像を、その入力画像を拡大した拡大画像に変換する画像変換ステップと、他の表示装置との間で認証を行う認証ステップと、認証が成功した場合に、他の表示装置とともに、拡大画像の全体を表示するように、画像変換ステップにおいて得られた拡大画像を、表示手段に表示させる表示制御ステップとを備えることを特徴とする。

【0013】本発明の第2の記録媒体は、入力画像を、その入力画像を拡大した拡大画像に変換する画像変換ステップと、他の表示装置との間で認証を行う認証ステップと、認証が成功した場合に、他の表示装置とともに、拡大画像の全体を表示するように、画像変換ステップにおいて得られた拡大画像を、表示手段に表示させる表示

制御ステップとを備えるプログラムが記録されていることを特徴とする。

【0014】本発明の第2の表示システムは、複数の表示装置それぞれが、入力画像を、その入力画像を拡大した拡大画像に変換する画像変換手段と、他の表示装置との間で認証を行う認証手段と、認証が成功した場合に、複数の表示装置の全体において、拡大画像の全体が表示されるように、画像変換手段において得られた拡大画像を、表示手段に表示させる表示制御手段とを備えることを特徴とする。

【0015】本発明の第1の表示装置および制御方法、並びにプログラムおよび記録媒体においては、入力画像を拡大した拡大画像を構成する画素のうちの注目している注目画素を予測するのに用いる予測タップと、注目画素を、複数のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップが、入力画像から抽出され、クラスタップに基づいて、注目画素がクラス分類される。そして、複数のクラスごとに学習を行うことにより用意された所定のタップ係数のうちの、注目画素のクラスのタップ係数と、予測タップとを用いて、注目画素が予測され、他の表示装置とともに、拡大画像の全体を表示するように、予測された画素となる拡大画像が、表示手段に表示される。

【0016】本発明の第1の表示システムにおいては、入力画像を拡大した拡大画像を構成する画素のうちの注目している注目画素を予測するのに用いる予測タップと、注目画素を、複数のクラスのうちのいずれかのクラスにクラス分けするクラス分類を行うのに用いるクラスタップが、入力画像から抽出され、クラスタップに基づいて、注目画素がクラス分類される。そして、複数のクラスごとに学習を行うことにより用意された所定のタップ係数のうちの、注目画素のクラスのタップ係数と、予測タップとを用いて、注目画素が予測され、複数の表示装置の全体において、拡大画像の全体が表示されるように、予測された画素となる拡大画像が、表示手段に表示される。

【0017】本発明の第2の表示装置および制御方法、並びにプログラムおよび記録媒体においては、入力画像が、その入力画像を拡大した拡大画像に変換される。一方、他の表示装置との間で認証が行われ、その認証が成功した場合に、他の表示装置とともに、拡大画像の全体を表示するように、得られた拡大画像が、表示手段に表示される。

【0018】本発明の第2の表示システムにおいては、入力画像が、その入力画像を拡大した拡大画像に変換される。一方、他の表示装置との間で認証が行われ、認証が成功した場合に、複数の表示装置の全体において、拡大画像の全体が表示されるように、得られた拡大画像が、表示手段に表示される。

【0019】

【発明の実施の形態】図1は、本発明を適用したスケーラブルTV(Television)システム(システムとは、複数の装置が論理的に集合した物をいい、各構成の装置が同一筐体中にあるか否かは問わない)の一実施の形態の構成例を示す斜視図である。

【0020】図1Aの実施の形態では、スケーラブルTVシステムは、9台のテレビジョン受像機1、並びに211、212、213、221、223、231、232、233で構成されている。また、図1Bの実施の形態では、スケーラブルTVシステムは、25台のテレビジョン受像機1、並びに211、212、213、214、215、221、222、223、224、225、231、232、234、235、241、242、243、244、245、251、252、253、254、255で構成されている。

【0021】ここで、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機の数、9台や25台に限定されるものではない。即ち、スケーラブルTVシステムは、任意の複数台のテレビジョン受像機によって構成することが可能である。また、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機の配置は、図1に示したように、横×縦が、3×3や5×5に限定されるものではない。即ち、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機の配置は、その他、例えば、横×縦が、1×2や、2×1、2×3などとする 것도可能である。また、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機の配置形状は、図1に示したように、格子状(マトリクス状)に限定されるものではなく、例えば、ピラミッド状であっても良い。

【0022】このようにスケーラブルTVシステムは、任意の複数台のテレビジョン受像機を、横と縦それぞれに、任意の台数だけ配置して構成することができることから、「スケーラブル」なシステムであるということが出来る。

【0023】スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機には、他のテレビジョン受像機を制御することができる親のテレビジョン受像機(以下、適宜、親機という)と、他のテレビジョン受像機から制御することができる子のテレビジョン受像機(以下、適宜、子機という)の2種類が存在する。

【0024】スケーラブルTVシステムが、後述する各種の処理を行うには、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機が、スケーラブルTVシステムに対応したもの(以下、適宜、スケーラブル対応機という)であり、かつ、そのうちの少なくとも1つが親機であることが条件となっている。このため、図1Aおよび図1Bの実施の形態では、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機のうち、例えば、中心に配置されるテレビジョン受像機が親機1とされている。

【0025】以上から、スケーラブルTVシステムを構



成するテレビジョン受像機の中に、スケーラブル対応機でないテレビジョン受像機が存在する場合には、そのテレビジョン受像機によっては、スケーラブルTVシステムの機能を楽しむことができない。さらに、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機がスケーラブル対応機であっても、そのすべてが子機である場合には、スケーラブルTVシステムの機能を楽しむことはできない。

【0026】従って、ユーザは、スケーラブルTVシステムの機能を楽しむためには、少なくとも、1台以上の親機、または1台の親機と1台以上の子機を購入する必要がある。

【0027】なお、親機は、子機の機能も有しており、従って、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機の中に、複数台の親機が存在していてもかまわない。

【0028】図1Aの実施の形態では、3×3台のテレビジョン受像機のうち、中心（左から2番目で、上から2番目）に配置されているテレビジョン受像機1が親機となっており、他の8台のテレビジョン受像機2<sub>11</sub>、2<sub>12</sub>、2<sub>13</sub>、2<sub>21</sub>、2<sub>23</sub>、2<sub>31</sub>、2<sub>32</sub>、2<sub>33</sub>が子機になっている。また、図1Bの実施の形態では、5×5台のテレビジョン受像機のうち、中心（左から3番目で、上から3番目）に配置されているテレビジョン受像機1が親機となっており、他の24台の2<sub>11</sub>、2<sub>12</sub>、2<sub>13</sub>、2<sub>14</sub>、2<sub>15</sub>、2<sub>21</sub>、2<sub>22</sub>、2<sub>23</sub>、2<sub>24</sub>、2<sub>25</sub>、2<sub>31</sub>、2<sub>32</sub>、2<sub>34</sub>、2<sub>35</sub>、2<sub>41</sub>、2<sub>42</sub>、2<sub>43</sub>、2<sub>44</sub>、2<sub>45</sub>、2<sub>51</sub>、2<sub>52</sub>、2<sub>53</sub>、2<sub>54</sub>、2<sub>55</sub>が子機になっている。

【0029】従って、図1の実施の形態では、親機1は、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機の中心に配置されているが、親機1の位置は、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機の中心に限定されるものではなく、親機1は、左上や右下その他の任意の位置に配置することが可能である。

【0030】なお、スケーラブルTVシステムにおいては、親機1がいずれの位置に配置されている場合であっても、その中心に配置されているテレビジョン受像機を親機とみなして、後述する各処理を行うようにすることが可能である。

【0031】ここで、以下においては、説明を簡単にするため、スケーラブルTVシステムは、図1Aに示したように、3×3台のテレビジョン受像機で構成されるものとし、さらに、親機1は、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機の中心に配置されるものとする。

【0032】なお、スケーラブルTVシステムを構成する子機2<sub>ij</sub>のサフィックス<sub>ij</sub>は、その子機2<sub>ij</sub>が、スケーラブルTVシステムにおいて、第<sub>i</sub>列第<sub>j</sub>行（上から<sub>i</sub>行目の、左から<sub>j</sub>列目）に配置されているものであることを表す。

【0033】また、以下、適宜、子機2<sub>ij</sub>を特に区別する必要がない限り、子機2と記述する。

【0034】次に、図2は、親機1であるテレビジョン受像機の構成例を示す斜視図である。

【0035】親機1は、その表示画面のサイズが、例えば、14インチ(inch)または15インチなどのテレビジョン受像機であり、その正面中央部分に、画像を表示するCRT(Cathod Ray Tube)11が設けられており、また、その正面の左端と右端に、音声を出力するスピーカユニット12Lと12Rがそれぞれ設けられている。

【0036】そして、図示せぬアンテナで受信されたテレビジョン放送信号における画像が、CRT11で表示され、また、その画像に付随する音声のL(Left)チャンネルとR(Right)チャンネルが、スピーカユニット12Lと12Rから、それぞれ出力される。

【0037】親機1には、赤外線IR(Infrared Ray)を出射するリモートコマンド（以下、適宜、リモコンという）15が付随しており、ユーザは、このリモコン15を操作することにより、受信チャンネルや音量の変更、その他各種のコマンドを、親機1に与えることができるようになっている。

【0038】なお、リモコン15は、赤外線通信を行うものに限定されるものではなく、例えば、BlueTooth（商標）その他の無線通信を行うものを採用することが可能である。

【0039】また、リモコン15は、親機1のみならず、子機2を制御することも可能である。

【0040】次に、図3は、図2の親機1の構成例を示す6面図である。

【0041】図3Aは親機1の正面を、図3Bは親機1の上面を、図3Cは親機1の底面を、図3Dは親機1の左側面を、図3Eは親機1の右側面を、図3Fは親機1の背面を、それぞれ示している。

【0042】親機1の上面（図3B）、底面（図3C）、左側面（図3D）、および右側面（図3E）には、固定機構が設けられている。後述するように、子機2であるテレビジョン受像機の上面、底面、左側面、および右側面にも、同様の固定機構が設けられており、親機1の上面側、底面側、左側面側、または右側面側に、子機2や他の親機が配置されると、親機1の上面、底面、左側面、または右側面に設けられた固定機構と、子機2や他の親機の対向する面に設けられた固定機構とが、例えば嵌合し、親機1と、子機2や他の親機とが、容易に離れないように固定される。これにより、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機の位置ずれなどを防止するようになっている。

【0043】なお、固定機構は、機械的な機構で構成することもできるし、その他、例えば、磁石などによって構成することも可能である。

【0044】親機1の背面には、図3Fに示すように、



端子パネル21、アンテナ端子22、入力端子23、および出力端子24が設けられている。

【0045】端子パネル21には、親機1と、図1AのスケラブルTVシステムを構成する8台の子機211、212、213、221、223、231、232、233それぞれとを電気的に接続するための8つのIEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers)1394端子2

111、2112、2113、2121、2123、2131、2132、2133が設けられている。

【0046】ここで、図3Fの実施の形態では、親機1が、図1AのスケラブルTVシステムでの子機2ijの位置を把握するため、端子パネル21においては、ユーザが、スケラブルTVシステムを、その背面側から見た場合に、図1AのスケラブルTVシステムでの子機2ijの位置に対応する位置に、その子機2ijと接続されるIEEE1394端子21ijが設けられている。

【0047】従って、図1AのスケラブルTVシステムにおいては、子機211はIEEE1394端子2111を、子機212はIEEE1394端子2112を、子機213はIEEE1394端子2113を、子機221はIEEE1394端子2121を、子機223はIEEE1394端子2123を、子機231はIEEE1394端子2131を、子機232はIEEE1394端子2132を、子機233はIEEE1394端子2133を、それぞれ経由して、親機1と接続するように、ユーザに接続を行ってもらう。

【0048】なお、図1AのスケラブルTVシステムにおいて、子機ijを、端子パネル21のどのIEEE1394端子と接続するかは、特に限定されるものではない。但し、子機ijを、IEEE1394端子21ij以外のIEEE1394端子と接続する場合には、その子機ijが、図1AのスケラブルTVシステムの第i列第j行に配置されているものであることを、親機1に設定する必要がある(ユーザに設定してもらう必要がある)。

【0049】また、図3Fの実施の形態では、端子パネル21に、8つのIEEE1394端子2111乃至2133を設け、親機1と、8台の子機211乃至233それぞれとを、パラレルに接続するようにしたが、親機1と、8台の子機211乃至233とは、シリアルに接続することも可能である。即ち、子機2ijは、他の子機2i'j'を経由して、親機1と接続することが可能である。但し、この場合も、子機ijが、図1AのスケラブルTVシステムの第i列第j行に配置されているものであることを、親機1に設定する必要がある。従って、端子パネル21に設けるIEEE1394端子の数は、8つに限定されるものではない。

【0050】さらに、スケラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機どうしの電気的な接続は、IEEE1394に限定されるものではなく、その他、例えば、LAN(IEEE802)などを採用することが可能である。また、スケラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機どうしの電気的な接続は、有線ではなく、無線で行うこ

とも可能である。

【0051】アンテナ端子22には、図示せぬアンテナに接続されているケーブルが接続され、これにより、アンテナで受信されたテレビジョン放送信号が、親機1に入力される。入力端子23には、例えば、VTR(Video Tape Recorder)等から出力される画像データおよび音声データが入力される。出力端子24からは、例えば、親機1で受信されているテレビジョン放送信号としての画像データおよび音声データが出力される。

【0052】次に、図4は、子機2であるテレビジョン受像機の構成例を示す斜視図である。

【0053】子機2は、図2の親機1と同一の表示画面サイズのテレビジョン受像機であり、その正面中央部分に、画像を表示するCRT(Cathod Ray Tube)31が設けられており、また、その正面の左端と右端に、音声を出力するスピーカユニット32Lと32Rがそれぞれ設けられている。なお、親機1と子機2とでは、異なる表示画面サイズを採用することも可能である。

【0054】そして、図示せぬアンテナで受信されたテレビジョン放送信号における画像が、CRT31で表示され、また、その画像に付随する音声のL(Left)チャンネルとR(Right)チャンネルが、スピーカユニット32Lと32Rから、それぞれ出力される。

【0055】子機2にも、親機1と同様に、赤外線IRを出射するリモコン35が付随しており、ユーザは、このリモコン35を操作することにより、受信チャンネルや音量の変更、その他各種のコマンドを、子機2に与えることができるようになっている。

【0056】なお、リモコン35は、子機2のみならず、親機1の制御も行うことができるようになっている。

【0057】また、図1AのスケラブルTVシステムを構成するには、ユーザは、1台の親機1と、8台の子機211乃至233を購入する必要があるが、この場合に、親機1にリモコン15が付随し、8台の子機211乃至233それぞれにリモコン35が付随するのでは、ユーザは、9台のリモコンを所有することとなり、その管理が煩雑になる。

【0058】そこで、子機2のリモコン35は、子機2のオプションとして、別売りにすることが可能である。また、親機1のリモコン15も、親機1のオプションとして、別売りにすることが可能である。

【0059】ここで、上述したように、リモコン15と35は、親機1および子機2のいずれも制御することが可能であり、従って、リモコン15または35のうちのいずれか一方しか所有していなくても、親機1および子機2のすべてを制御することが可能である。

【0060】次に、図5は、図4の子機2の構成例を示す6面図である。

【0061】図5Aは子機2の正面を、図5Bは子機2

の上面を、図5Cは子機2の底面を、図5Dは子機2の左側面を、図5Eは子機2の右側面を、図5Fは子機2の背面を、それぞれ示している。

【0062】子機2の上面(図5B)、底面(図5C)、左側面(図5D)、および右側面(図5E)には、固定機構が設けられており、子機2の上面側、底面側、左側面側、または右側面側に、親機1や他の子機が配置されると、子機2の上面、底面、左側面、または右側面に設けられた固定機構と、親機1や他の子機の対向する面に設けられた固定機構とが嵌合し、子機2と、他の子機や親機1とが、容易に離れないように固定される。

【0063】子機2の背面には、図5Fに示すように、端子パネル41、アンテナ端子42、入力端子43、および出力端子44が設けられている。

【0064】端子パネル41には、親機1と子機2とを電氣的に接続するための1つのIEEE1394端子411が設けられている。子機2が、図1AのスクーラブルTVシステムにおける、例えば左上に配置される子機21である場合には、端子パネル41のIEEE1394端子411は、図示せぬIEEE1394ケーブルを介して、図3Fにおける端子パネル21のIEEE1394端子211と接続される。

【0065】なお、端子パネル41に設けるIEEE1394端子の数は、1つに限定されるものではない。

【0066】アンテナ端子42には、図示せぬアンテナに接続されているケーブルが接続され、これにより、アンテナで受信されたテレビジョン放送信号が、子機2に入力される。入力端子43には、例えば、VTR等から出力される画像データおよび音声データが入力される。出力端子44からは、例えば、子機2で受信されているテレビジョン放送信号としての画像データおよび音声データが出力される。

【0067】以上のように構成される1台の親機1と8台の子機21乃至233の合計9台のテレビジョン受信機が、横方向と縦方向に、それぞれ3台ずつ配置されることにより、図1AのスクーラブルTVシステムが構成される。

【0068】なお、図1AのスクーラブルTVシステムは、親機または子機としてのテレビジョン受信機の上、下、左、または右に、他のテレビジョン受信機を直接配置して構成する他、例えば、図6に示すスクーラブルTVシステム専用のラックに、テレビジョン受信機を配置して構成することも可能である。このように専用のラックを使用する場合には、スクーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受信機の位置ずれなどを、より強固に防止することができる。

【0069】ここで、親機または子機としてのテレビジョン受信機の上、下、左、または右に、他のテレビジョン受信機を直接配置することによりスクーラブルTVシステムを構成する場合には、例えば、親機1は、少なく

とも、子機232が存在しないと、図1Aに示したように、第2行第2列に配置することができない。これに対して、図6のスクーラブルTVシステム専用のラックを用いる場合には、子機232が存在しなくても、親機1を、第2行第2列に配置することができる。

【0070】次に、図7は、リモコン15の構成例を示す平面図である。

【0071】セレクトボタンスイッチ51は、上下左右方向の4つの方向の他、その中間の4つの斜め方向の合計8個の方向に操作(方向操作)することができる。さらに、セレクトボタンスイッチ51は、リモコン15の上面に対して垂直方向にも押下操作(セレクト操作)することができる。メニューボタンスイッチ54は、親機1のCRT11(または子機2のCRT31)に、各種の設定(例えば、上述した、子機ijが、スクーラブルTVシステムの第i列第j行に配置されているものであることの設定)や、所定の処理を行うことを指令するコマンドの入力を行うためのメニュー画面を表示させるときに操作される。

【0072】ここで、メニュー画面が表示された場合には、そのメニュー画面における項目等を指示するカーソルが、CRT11に表示される。このカーソルは、セレクトボタンスイッチ51を方向操作することで、その操作に対応する方向に移動する。また、カーソルが、所定の項目上の位置にあるときに、セレクトボタンスイッチ51がセレクト操作されると、その項目の選択が確定される。なお、本実施の形態では、後述するように、メニューに表示される項目の中にアイコンがあり、セレクトボタンスイッチ51は、アイコンをクリックするときも、セレクト操作される。

【0073】イグジットボタンスイッチ55は、メニュー画面から元の通常の画面に戻る場合などに操作される。

【0074】ボリュームボタンスイッチ52は、ボリュームをアップまたはダウンさせるときに操作される。チャンネルアップダウンボタンスイッチ53は、受信する放送チャンネルの番号を、アップまたはダウンするときに操作される。

【0075】0乃至9の数字が表示されている数字ボタン(テンキー)スイッチ58は、表示されている数字を入力するときに操作される。エンタボタンスイッチ57は、数字ボタンスイッチ58の操作が完了したとき、数字入力終了の意味で、それに続いて操作される。なお、チャンネルを切り換えたときは、親機1のCRT11(もしくは子機2のCRT31)に、新たなチャンネルの番号などが、所定の時間、OSD(On Screen Display)表示される。ディスプレイボタン56は、現在選択しているチャンネルの番号や、現在の音量等のOSD表示のオン/オフを切り換えるときに操作される。

【0076】テレビ/ビデオ切替ボタンスイッチ59

は、親機1（もしくは子機2）の入力を、後述する図10の内蔵するチューナ121（もしくは後述する図11のチューナ141）、または図3の入力端子23（もしくは図5の入力端子43）からの入力に切り換えるときに操作される。テレビ/DSS切換ボタンスイッチ60は、チューナ121において地上波による放送を受信するテレビモード、または衛星放送を受信するDSS (Digital Satellite System (Hughes Communications社の商標)) モードを選択するときに操作される。数字ボタンスイッチ58を操作してチャンネルを切り換えると、切り換え前のチャンネルが記憶され、ジャンプボタンスイッチ61は、この切り換え前の元のチャンネルに戻るときに操作される。

【0077】ランゲージボタン62は、2カ国語以上の言語により放送が行われている場合において、所定の言語を選択するときに操作される。ガイドボタンスイッチ63は、CRT11に表示されている画像データに、クローズドキャプションデータが含まれる場合に、そのクローズドキャプションデータを表示させるときに操作される。フェイバリットボタンスイッチ64は、あらかじめ設定されたユーザの好みのチャンネルを選択する場合に操作される。

【0078】ケーブルボタンスイッチ65、テレビスイッチ66、およびDSSボタンスイッチ67は、リモコン15から出射される赤外線に対応するコマンドコードの機器カテゴリを切り換えるためのボタンスイッチである。即ち、リモコン15は（リモコン35も同様）、親機1や子機2としてのテレビジョン受像機その他、図示せぬSTBやIRDを遠隔制御することができるようになっており、ケーブルボタンスイッチ65は、CATV網を介して伝送されてくる信号を受信するSTB (Set Top Box) を、リモコン15によって制御する場合に操作される。ケーブルボタンスイッチ65の操作後は、リモコン15からは、STBに割り当てられた機器カテゴリのコマンドコードに対応する赤外線が出射される。同様に、テレビボタンスイッチ66は、親機1（または子機1）を、リモコン15によって制御する場合に操作される。DSSボタンスイッチ67は、衛星を介して伝送されている信号を受信するIRD (Integrated Receiver and Decoder) を、リモコン15によって制御する場合に操作される。

【0079】LED (Light Emitting Diode) 68、69、70は、それぞれケーブルボタンスイッチ65、テレビボタンスイッチ66、またはDSSボタンスイッチ67がオンにされたとき点灯し、これにより、リモコン15が、現在、どのカテゴリの装置の制御が可能になっているのかが、ユーザに示される。なお、LED68、69、70は、それぞれケーブルボタンスイッチ65、テレビボタンスイッチ66、またはDSSボタンスイッチ67がオフにされたときは消灯する。

【0080】ケーブル電源ボタンスイッチ71、テレビ電源ボタンスイッチ72、DSS電源ボタンスイッチ73は、STB、親機1（もしくは子機2）、またはIRDの電源をオン/オフするときに操作される。

【0081】ミューティングボタンスイッチ74は、親機1（または子機2）のミューティング状態を設定または解除するときに操作される。スリープボタンスイッチ75は、所定の時刻になった場合、または所定の時間が経過した場合に、自動的に電源をオフするスリープモードを設定または解除するときに操作される。

【0082】発光部76は、リモコン15が操作された場合に、その操作に対応する赤外線を発射するようになっている。

【0083】次に、図8は、子機2のリモコン35の構成例を示す平面図である。

【0084】リモコン35は、図7のリモコン15におけるセレクトボタンスイッチ51乃至発光部76とそれぞれ同様に構成されるセレクトボタンスイッチ81乃至発光部106から構成されるため、その説明は省略する。

【0085】次に、図9は、親機1のリモコン15の他の構成例を示す平面図である。

【0086】図9の実施の形態では、図7における8方向に操作可能なセレクトボタンスイッチ51に代えて、上下左右の4方向の方向ボタンスイッチ111、112、113、114と、セレクト操作を行うためのボタンスイッチ110が設けられている。さらに、図9の実施の形態では、ケーブルボタンスイッチ65、テレビボタンスイッチ66、およびDSSボタンスイッチ67が内照式とされ、図7におけるLED68乃至70が省略されている。但し、ボタンスイッチ65乃至67の裏側には、図示せぬLEDが配置されており、ボタンスイッチ65乃至67が操作されると、その操作に対応して、その裏側に配置されているLEDがそれぞれ点灯または消灯するようになっている。

【0087】その他のボタンスイッチは、その配置位置は異なるものの、基本的には図7に示した場合と同様である。

【0088】なお、子機2のリモコン35も、図9における場合と同様に構成することが可能である。

【0089】また、リモコン15には、その移動を検出するジャイロを内蔵させるようにすることができる。この場合、リモコン15では、その内蔵するジャイロによって、リモコン15の移動方向と移動量を検出し、メニュー画面において表示されるカーソルを、その移動方向と移動量に対応して移動させるようにすることが可能である。このように、リモコン15にジャイロを内蔵させる場合には、図7の実施の形態では、セレクトボタンスイッチ51を8方向に移動することができるように構成する必要がなくなり、また、図9の実施の形態では、方

向ボタンスイッチ111乃至114を設ける必要がなくなる。同様に、リモコン35にも、ジャイロを内蔵させるようにすることが可能である。

【0090】次に、図10は、親機1の電氣的構成例を示している。

【0091】図示せぬアンテナで受信されたテレビジョン放送信号は、チューナ121に供給され、CPU129の制御の下、検波、復調される。チューナ121の出力は、QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) 復調回路122に供給され、CPU129の制御の下、QPSK 復調される。QPSK 復調回路122の出力は、エラー訂正回路123に供給され、CPU129の制御の下、エラーが検出、訂正され、デマルチプレクサ124に供給される。

【0092】デマルチプレクサ124は、CPU129の制御の下、エラー訂正回路123の出力を、必要に応じてデスクランブルし、さらに、所定のチャンネルのTS (Transport Stream) パケットを抽出する。そして、デマルチプレクサ124は、画像データ (ビデオデータ) のTSパケットを、MPEG (Moving Picture Experts Group) ビデオデコーダ125に供給するとともに、音声データ (オーディオデータ) のTSパケットを、MPEG オーディオデコーダ126に供給する。また、デマルチプレクサ124は、エラー訂正回路123の出力に含まれるTSパケットを、必要に応じて、CPU129に供給する。さらに、デマルチプレクサ124は、CPU129から供給される画像データまたは音声データ (TSパケットの形にされているものを含む) を受信し、MPEG ビデオデコーダ125またはMPEG オーディオデコーダ126に供給する。

【0093】MPEG ビデオデコーダ125は、デマルチプレクサ124から供給される画像データのTSパケットを、MPEG デコードし、フレームメモリ127に供給する。MPEG オーディオデコーダ126は、デマルチプレクサ124から供給される音声データのTSパケットを、MPEG デコードする。MPEG オーディオデコーダ126でのデコードにより得られるLチャンネルとRチャンネルの音声データは、スピーカユニット12Lと12Rに、それぞれ供給される。

【0094】フレームメモリ127は、MPEG ビデオデコーダ125が出力する画像データを、一時記憶し、NTSC (National Television System Committee) エンコーダ128に供給する。NTSC エンコーダ128は、フレームメモリ127から供給される画像データをNTSC方式の画像データに変換し、CRT11に供給して表示させる。

【0095】CPU129は、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) 130や、ROM (Read Only Memory) 131に記憶されているプログラムにしたがって各種の処理を実行し、これによ

り、例えば、チューナ121、QPSK 復調回路122、エラー訂正回路123、デマルチプレクサ124、IEEE1394インタフェース133、モデム136、信号処理部137、およびユニット駆動部138を制御する。また、CPU129は、デマルチプレクサ124から供給されるデータを、IEEE1394インタフェース133に供給し、IEEE1394インタフェース133から供給されるデータを、デマルチプレクサ124や信号処理部137に供給する。さらに、CPU129は、フロントパネル134やIR受信部135から供給されるコマンドに対応した処理を実行する。また、CPU129は、モデム136を制御することにより、電話回線を通じて、図示せぬサーバにアクセスし、バージョンアップされたプログラムや必要なデータを取得する。

【0096】EEPROM130は、電源オフ後も保持しておきたいデータやプログラムを記憶する。ROM131は、例えば、IPL (Initial Program Loader) のプログラムを記憶している。なお、EEPROM130に記憶されたデータやプログラムは、そこに上書きすることで、バージョンアップすることができる。

【0097】RAM132は、CPU129の動作に必要なデータやプログラムを一時記憶する。

【0098】IEEE1394インタフェース133は、端子パネル21 (のIEEE1394端子211乃至2133 (図3)) に接続されており、IEEE1394の規格に準拠した通信を行うためのインタフェースとして機能する。これにより、IEEE1394インタフェース133は、CPU129から供給されるデータを、IEEE1394の規格に準拠して、外部に送信する一方、外部からIEEE1394の規格に準拠して送信されてくるデータを受信し、CPU129に供給する。

【0099】フロントパネル134は、図2および図3では図示していないが、親機1の正面の一部に設けられている。そして、フロントパネル134は、リモコン15 (図7、図9) に設けられたボタンスイッチの一部を有しており、フロントパネル134のボタンスイッチが操作された場合には、その操作に対応する操作信号が、CPU129に供給される。この場合、CPU129は、フロントパネル134からの操作信号に対応した処理を行う。

【0100】IR受信部135は、リモコン15の操作に対応して、リモコン15から送信されてくる赤外線を受信 (受光) する。さらに、IR受信部135は、その受信した赤外線を光電変換し、その結果得られる信号を、CPU129に供給する。この場合、CPU129は、IR受信部135からの信号に対応した処理、即ち、リモコン15の操作に対応した処理を行う。

【0101】モデム136は、電話回線を介しての通信制御を行い、これにより、CPU129から供給されるデータを、電話回線を介して送信するとともに、電話回線を介して送信されてくるデータを受信し、CPU12

9に供給する。

【0102】信号処理部137は、DSP(Digital Signal Processor)137A、EEPROM137B、RAM137Cなどで構成されており、CPU129の制御の下、フレームメモリ127に記憶された画像データなどに対して、各種のデジタル信号処理を施す。

【0103】即ち、DSP137Aは、EEPROM137Bに記憶されたプログラムにしたがい、必要に応じて、EEPROM137Bに記憶されたデータを用いて、各種の信号処理を行う。EEPROM137Bは、DSP137Aが各種の処理を行うためのプログラムや必要なデータを記憶している。RAM137Cは、DSP137Aが各種の処理を行う上で必要なデータやプログラムを一時記憶する。

【0104】なお、EEPROM137Bに記憶されたデータやプログラムは、そこに上書きすることで、バージョンアップすることができる。

【0105】ここで、信号処理部137が行う信号処理としては、例えば、クローズドキャプションデータのデコードや、フレームメモリ127に記憶された画像データへのクローズドキャプションデータの重畳、フレームメモリ127に記憶された画像データの拡大、ノイズ除去などがある。また、信号処理部137は、その他、OSD表示するOSDデータを生成し、フレームメモリ127に記憶された画像データに重畳する。

【0106】ユニット駆動部138は、CPU129の制御にしたがい、スピーカユニット12Lおよび12Rを駆動し、これにより、スピーカユニット12Lおよび12Rを構成するスピーカの指向性の主軸の方向を、所定の方向に向けさせる。

【0107】以上のように構成される親機1では、次のようにして、テレビジョン放送番組としての画像と音声が出力される(画像が表示され、音声が出力される)。

【0108】即ち、アンテナで受信されたテレビジョン放送信号としてのトランスポートストリームが、チューナ121、QPSK復調回路122、およびエラー訂正回路123を介して、デマルチプレクサ124に供給される。デマルチプレクサ124は、トランスポートストリームから、所定の番組のTSパケットを抽出し、画像データのTSパケットを、MPEGビデオデコーダ125に供給するとともに、音声データのTSパケットを、MPEGオーディオデコーダ126に供給する。

【0109】MPEGビデオデコーダ125では、デマルチプレクサ124からのTSパケットがMPEGデコードされる。そして、その結果られる画像データが、MPEGビデオデコーダ125から、フレームメモリ127およびNTSCエンコーダ128を経由して、CRT11に供給されて表示される。

【0110】一方、MPEGオーディオデコーダ126では、デマルチプレクサ124からのTSパケットがM

PEGデコードされる。そして、その結果られる音声データが、MPEGオーディオデコーダ126から、スピーカユニット12Lおよび12Rに供給されて出力される。

【0111】次に、図11は、子機2の電氣的構成例を示している。

【0112】子機2は、図10のチューナ121乃至ユニット駆動部138とそれぞれ同様に構成されるチューナ141乃至ユニット駆動部158から構成されるため、その説明は省略する。

【0113】なお、親機1と子機2は、図3Fと図5Fに示したように、それぞれ独立して、アンテナ端子22と42を有するので、図1のスケラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機としての親機1と子機2には、それぞれに、アンテナ(からのケーブル)を接続することが可能である。しかしながら、親機1と子機2それぞれに、アンテナを接続する場合には、配線が煩雑になるおそれがある。そこで、スケラブルTVシステムにおいては、そのスケラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機のうちのいずれか1つにアンテナを接続し、そのテレビジョン受像機で受信されたテレビジョン放送信号を、例えば、IEEE1394通信によって、他のテレビジョン受像機に分配するようにすることが可能である。

【0114】次に、本実施の形態では、親機1の端子パネル21のIEEE1394端子21<sub>j</sub>(図3)と、子機2<sub>j</sub>の端子パネル41のIEEE1394端子41<sub>j</sub>(図5)とが、IEEE1394ケーブルによって接続されることにより、親機1と子機2とが、電氣的に接続され、これにより、親機1と子機2との間で、IEEE1394通信(IEEE1394の規格に準拠した通信)が行われ、各種のデータ等がやりとりされる。

【0115】そこで、図12乃至図21を参照して、IEEE1394通信について説明する。

【0116】IEEE1394は、シリアルバス規格の1つであり、IEEE1394通信は、データのアイソクロナス(isochronous)転送を行うことができることから、画像や音声といったリアルタイムで再生する必要のあるデータの転送に適している。

【0117】即ち、IEEE1394インタフェースを有する機器(IEEE1394機器)どうしの間では、125 $\mu$ s(マイクロ秒)周期で、最大で、100 $\mu$ sの伝送帯域(時間ではあるが、帯域と呼ばれる)を使用して、データのアイソクロナス転送を行うことができる。また、上述の伝送帯域の範囲内であれば、複数チャンネルで、アイソクロナス転送を行うことができる。

【0118】図12は、IEEE1394通信プロトコルのレイヤ構造を示している。

【0119】IEEE1394プロトコルは、トランザクション層(Transaction Layer)、リンク層(Link Layer)、およ

び物理層(Physical Layer)の3層の階層構造を有する。各階層は、相互に通信し、また、それぞれの階層は、シリアルバス管理(Serial BusManagement)と通信を行う。さらに、トランザクション層およびリンク層は、上位のアプリケーションとの通信も行う。この通信に用いられる送受信メッセージは、要求(Request)、指示(表示)(Indication)、応答(Response)、確認(Confirmation)の4種類があり、図12における矢印は、この通信を示している。

【0120】なお、矢印の名称の最後に“.req”がついた通信は要求を表し、“.ind”は指示を表す。また、“.resp”は応答を、“.conf”は確認をそれぞれ表す。例えば、TR\_CONT.reqは、シリアルバス管理から、トランザクション層に送られる、要求の通信である。

【0121】トランザクション層は、アプリケーションからの要求により、他のIEEE1394機器(IEEE1394インタフェースを有する機器)とデータ通信を行う為のアシクロナス(asynchronous)伝送サービスを提供し、ISO/IEC13213で必要とされるリクエストレスポンスプロトコル(Request Response Protocol)を実現する。即ち、IEEE1394規格によるデータ転送方式としては、上述したアイソクロナス伝送の他、アシクロナス伝送があり、トランザクション層は、アシクロナス伝送の処理を行う。アシクロナス伝送で伝送されるデータは、トランザクション層のプロトコルに要求する処理の単位であるリードトランザクション(read Transaction)、ライトトランザクション(write Transaction)、ロックトランザクション(lock Transaction)の3種類のトランザクションによって、IEEE1394機器間で伝送される。

【0122】リンク層は、アクノリッジ(Acknowledge)を用いたデータ伝送サービス、アドレス処理、データエラー確認、データのフレーミング等の処理を行う。リンク層が行う1つのパケット伝送はサブアクションと呼ばれ、サブアクションには、アシクロナスサブアクション(Asynchronous Subaction)およびアイソクロナスサブアクション(Isochronous Subaction)の2種類がある。

【0123】アシクロナスサブアクションは、ノード(IEEE1394においてアクセスできる単位)を特定する物理ID(Physical Identification)、およびノード内のアドレスを指定して行われ、データを受信したノードは、アクノリッジを返送する。但し、IEEE1394シリアルバス内の全てのノードにデータを送るアシクロナスブロードキャストサブアクションでは、データを受信したノードは、アクノリッジを返送しない。

【0124】一方、アイソクロナスサブアクションでは、データが、一定周期(前述したように、 $125\mu s$ )で、チャンネル番号を指定して伝送される。なお、アイソクロナスサブアクションでは、アクノリッジは返送されない。

【0125】物理層は、リンク層で用いる論理シンボル

を電気信号に変換する。さらに、物理層は、リンク層からのアービトレーション(IEEE1394通信を行うノードが競合したときの調停)の要求に対する処理を行ったり、バスリセットに伴うIEEE1394シリアルバスの再コンフィグレーションを実行し、物理IDの自動割り当てを行ったりする。

【0126】シリアルバス管理では、基本的なバス制御機能の実現とISO/IEC13212のCSR(Control&Status Register Architecture)が提供される。シリアルバス管理は、ノードコントローラ(Node Controller)、アイソクロナスリソースマネージャ(Isochronous Resource Manager)、およびバスマネージャ(Bus Manager)の機能を有する。ノードコントローラは、ノードの状態、物理ID等を制御するとともに、トランザクション層、リンク層、および物理層を制御する。アイソクロナスリソースマネージャは、アイソクロナス通信に用いられるリソースの利用状況を提供するもので、アイソクロナス通信を行うためには、IEEE1394シリアルバスに接続された機器の中に少なくとも1つ、アイソクロナスリソースマネージャの機能を有するIEEE1394機器が必要である。バスマネージャは、各機能の中では、最も高機能であり、IEEE1394シリアルバスの最適利用を図ることを目的とする。なお、アイソクロナスリソースマネージャとバスマネージャの存在は、任意である。

【0127】IEEE1394機器どうしは、ノード分岐とノードディジーチェーンのいずれの接続も可能であるが、IEEE1394機器が新たに接続されたりすると、バスリセットが行われ、ツリー識別や、ルートノード、物理ID、アイソクロナスリソースマネージャ、サイクルマスタ、バスマネージャの決定等が行われる。

【0128】ここで、ツリー識別においては、IEEE1394機器としてのノード間の親子関係が決定される。また、ルートノードは、アービトレーションによってIEEE1394シリアルバスを使用する権利を獲得したノードの指定等を行う。物理IDは、self-IDパケットと呼ばれるパケットが、各ノードに転送されることにより決定される。なお、self-IDパケットには、ノードのデータ転送レートや、ノードがアイソクロナスリソースマネージャになれるかどうかといった情報が含まれる。

【0129】アイソクロナスリソースマネージャは、上述したように、アイソクロナス通信に用いられるリソースの利用状況を提供するノードで、後述する帯域幅レジスタ(BANDWIDTH\_AVAILABLEレジスタ)や、チャンネル番号レジスタ(CHANNELS\_AVAILABLEレジスタ)を有する。さらに、アイソクロナスリソースマネージャは、バスマネージャとなるノードの物理IDを示すレジスタも有する。なお、IEEE1394シリアルバスで接続されたIEEE1394機器としてのノードの中に、バスマネージャが存在しない場合には、アイソクロナスリソースマネージャが、簡易的なバスマネージャとして機能する。



【0144】なお、チャンネル番号レジスタは、上述のように64ビットであるから、アイソクロナス伝送では、最大で、第0乃至第63チャンネルの64チャンネルの確保が可能であるが、第63チャンネルは、アイソ

クロナスパケットをブロードキャストする場合に用いられる。

【0145】 以上のように、アイソクロナス伝送は、伝送帯域および伝送チャンネルの確保を行った上で行われるから、伝送レートを保証したデータ伝送を行うことができ、上述したように、画像や音声といったリアルタイムで再生する必要のあるデータ伝送に特に適している。

【0146】 次に、IEEE1394通信は、上述したように、ISO/IEC13213で規定された64ビットのアドレス空間を有するCSRアーキテクチャに準拠している。

【0147】 図13は、CSRアーキテクチャのアドレス空間を示している。

【0148】 CSRの上位16ビットは、各ノードを示すノードIDであり、残りの48ビットは、各ノードに与えられたアドレス空間の指定に使われる。この上位16ビットは、さらにバスIDの10ビットと物理ID（狭義のノードID）の6ビットに分かれる。すべてのビットが1となる値は、特別な目的で使用されるため、1023個のバスと63個のノードを指定することができる。

【0149】 CSRの下位48ビットにて規定される256テラバイトのアドレス空間のうち上位20ビットで規定される空間は、2048バイトのCSR特有のレジスタやIEEE1394特有のレジスタ等に使用されるイニシャルレジスタスペース（Initial Register Space）、プライベートスペース（Private Space）、およびイニシャルメモリスペース（Initial Memory Space）などに分割され、下位28ビットで規定される空間は、その上位20ビットで規定される空間が、イニシャルレジスタスペースである場合、コンフィギュレーションROM（Configuration ROM）、ノード特有の用途に使用されるイニシャルユニットスペース（Initial Unit Space）、プラグコントロールレジスタ（Plug Control Register（PCRs））などとして用いられる。

【0150】 ここで、図14は、主要なCSRのオフセットアドレス、名前、および働きを示している。

【0151】 図14において、「オフセット」の欄は、イニシャルレジスタスペースが始まるFFFFFF0000000h（hは、その前の値が16進数であることを表す）番地からのオフセットアドレスを示している。オフセット220hを有する帯域幅レジスタは、上述したように、アイソクロナス通信に割り当て可能な帯域を示しており、アイソクロナスリソースマネージャとして動作しているノードの値だけが有効とされる。即ち、図13のCSRは、各ノードが有しているが、帯域幅レジスタについては、アイソクロナスリソースマネージャのものだけが有効とされる。従って、帯域幅レジスタは、実質的に、アイソクロナスリソースマネージャだけが有する。

【0152】 オフセット224h乃至228hのチャンネル番号レジスタは、上述したように、その各ビットが0乃至63番のチャンネル番号のそれぞれに対応し、ビットが0

である場合には、そのチャンネルが既に割り当てられていることを示している。チャンネル番号レジスタも、アイソクロナスリソースマネージャとして動作しているノードのもののみが有効である。

【0153】 図13に戻り、イニシャルレジスタスペース内のアドレス400h乃至800hに、ゼネラルROMフォーマットに基づいたコンフィギュレーションROMが配置される。

【0154】 ここで、図15は、ゼネラルROMフォーマットを示している。

【0155】 IEEE1394上のアクセスの単位であるノードは、ノードの中にアドレス空間を共通に使用しつつ独立して動作をするユニットを複数個有することができる。ユニットディレクトリ（unit directories）は、このユニットに対するソフトウェアのバージョンや位置を示すことができる。バスインフォブロック（bus info block）とルートディレクトリ（root directory）の位置は固定されているが、その他のブロックの位置はオフセットアドレスによって指定される。

【0156】 ここで、図16は、バスインフォブロック、ルートディレクトリ、およびユニットディレクトリの詳細を示している。

【0157】 バスインフォブロック内のCompany IDには、機器の製造者を示すID番号が格納される。Chip IDには、その機器固有の、他の機器と重複のない世界で唯一のIDが記憶される。また、IEC1833の規格により、IEC1883を満たした機器のユニットディレクトリのユニットスペックID（unit spec id）の、ファーストオクテットには00hが、セカンドオクテットにはA0hが、サードオクテットには20hが、それぞれ書き込まれる。さらに、ユニットスイッチバージョン（unit sw version）のファーストオクテットには、01hが、サードオクテットのLSB（Least Significant Bit）には、1が書き込まれる。

【0158】 ノードは、図13のイニシャルレジスタスペース内のアドレス900h乃至9FFhに、IEC1883に規定されるPCR（Plug Control Register）を有する。これは、アナログインタフェースに類似した信号経路を論理的に形成するために、プラグという概念を実体化したものである。

【0159】 ここで、図17は、PCRの構成を示している。

【0160】 PCRは、出力プラグを表すoPCR（output Plug Control Register）と、入力プラグを表すiPCR（input Plug Control Register）を有する。また、PCRは、各機器固有の出力プラグまたは入力プラグの情報を示すレジスタoMPR（output Master Plug Register）とiMPR（input Master Plug Register）を有する。IEEE1394機器は、oMPRおよびiMPRをそれぞれ複数持つことはないが、個々のプラグに対応したoPCRおよびiPCRを、IEEE1394機器の能力によって複数持つことが可能である。図17に示した



PCRは、それぞれ31個のoPCR#0乃至#30およびiPCR#0乃至#30を有する。アイソクロナスデータの流れは、これらのプラグに対応するレジスタを操作することによって制御される。

【0161】図18は、oMPR、oPCR、iMPR、およびiPCRの構成を示している。

【0162】図18AはoMPRの構成を、図18BはoPCRの構成を、図18CはiMPRの構成を、図18DはiPCRの構成を、それぞれ示している。

【0163】oMPRおよびiMPRのMSB側の2ビットのデータレートキャパシティ(data rate capability)には、その機器が送信または受信可能なアイソクロナスデータの最大伝送速度を示すコードが格納される。oMPRのブロードキャストチャンネルベース(broadcast channel base)は、ブロードキャスト出力に使用されるチャンネルの番号を規定する。

【0164】oMPRのLSB側の5ビットのナンバーオブアウトプットプラグス(number of output plugs)には、その機器が有する出力プラグ数、即ち、oPCRの数を示す値が格納される。iMPRのLSB側の5ビットのナンバーオブインプットプラグス(number of input plugs)には、その機器が有する入力プラグ数、即ち、iPCRの数を示す値が格納される。non-persistent extension fieldおよびpersistent extension fieldは、将来の拡張の為に定義された領域である。

【0165】oPCRおよびiPCRのMSBのオンライン(on-line)は、プラグの使用状態を示す。即ち、その値が1であればそのプラグがON-LINEであり、0であればOFF-LINEであることを示す。oPCRおよびiPCRのブロードキャストコネクションカウンタ(broadcast connection counter)の値は、ブロードキャストコネクションの有無(1)または無し(0)を表す。oPCRおよびiPCRの6ビット幅を有するポイントトゥポイントコネクションカウンタ(point-to-point connection counter)が有する値は、そのプラグが有するポイントトゥポイントコネクション(point-to-point connection)の数を表す。

【0166】oPCRおよびiPCRの6ビット幅を有するチャンネルナンバー(channel number)が有する値は、そのプラグが接続されるアイソクロナスチャンネルの番号を示す。oPCRの2ビット幅を有するデータレート(data rate)の値は、そのプラグから出力されるアイソクロナスデータの packets の現実の伝送速度を示す。oPCRの4ビット幅を有するオーバーヘッドID(overhead ID)に格納されるコードは、アイソクロナス通信のオーバーヘッドのバンド幅を示す。oPCRの10ビット幅を有するペイロード(payload)の値は、そのプラグが取り扱うことができるアイソクロナス packets に含まれるデータの最大値を表す。

【0167】次に、以上のようなIEEE1394通信を行うIEEE1394機器については、その制御のためのコマンドとして、AV/Cコマンドセットが規定されている。そこで、本

実施の形態でも、親機1は、このAV/Cコマンドセットを利用して、子機2を制御するようになっている。但し、親機1から子機2を制御するにあたっては、AV/Cコマンドセット以外の独自のコマンド体系を用いることも可能である。

【0168】ここで、AV/Cコマンドセットについて、簡単に説明する。

【0169】図19は、アシンクロナス転送モードで伝送されるAV/Cコマンドセットの packets のデータ構造を示している。

【0170】AV/Cコマンドセットは、AV(Audio Visual)機器を制御するためのコマンドセットで、AV/Cコマンドセットを用いた制御系では、ノード間において、AV/Cコマンドフレームおよびレスポンスフレームが、FCP(Function Control Protocol)を用いてやり取りされる。バスおよびAV機器に負担をかけないために、コマンドに対するレスポンスは、100ms以内に行うことになっている。

【0171】図19に示すように、アシンクロナス packets のデータは、水平方向32ビット(=1 quadlet)で構成されている。図中上段は packets のヘッダ部分(packet header)を示しており、図中下段はデータブロック(data block)を示している。destination\_IDは、宛先を示している。

【0172】CTSはコマンドセットのIDを示しており、AV/CコマンドセットではCTS="0000"である。ctype/responseは、 packets がコマンドの場合はコマンドの機能分類を示し、 packets がレスポンスの場合はコマンドの処理結果を示す。コマンドは大きく分けて、(1)機能を外部から制御するコマンド(CONTROL)、(2)外部から状態を問い合わせるコマンド(STATUS)、(3)制御コマンドのサポートの有無を外部から問い合わせるコマンド(GENERAL INQUIRY (opcodeのサポートの有無)およびSPECIFIC INQUIRY (opcodeおよびoperandsのサポートの有無))、(4)状態の変化を外部に知らせるよう要求するコマンド(NOTIFY)の4種類が定義されている。

【0173】レスポンスはコマンドの種類に応じて返される。CONTROLコマンドに対するレスポンスには、NOT IMPLEMENTED (実装されていない)、ACCEPTED (受け入れる)、REJECTED (拒絶)、およびINTERIM (暫定)がある。STATUSコマンドに対するレスポンスには、NOT IMPLEMENTED、REJECTED、IN TRANSITION (移行中)、およびSTABLE (安定)がある。GENERAL INQUIRYおよびSPECIFIC INQUIRYコマンドに対するレスポンスには、IMPLEMENTED (実装されている)、およびNOT IMPLEMENTEDがある。NOTIFYコマンドに対するレスポンスには、NOT IMPLEMENTED、REJECTED、INTERIM、およびCHANGED (変化した)がある。

【0174】subunit typeは、機器内の機能を特定するために設けられており、例えば、tape recorder/playe

r, tuner等が割り当てられる。同じ種類のsubunitが複数存在する場合の判別を行うために、判別番号としてsubunit id (subunit typeの後に配置される) でアドレスングを行う。opcodeはコマンドを表しており、operandはコマンドのパラメータを表している。Additional operandsは追加のoperandが配置されるフィールドである。paddingはパケット長を所定のビット数とするためにダミーのデータが配置されるフィールドである。data CRC(Cyclic Redundancy Check)はデータ伝送時のエラーチェックに使われるCRCが配置される。

【0175】次に、図20は、AV/Cコマンドの具体例を示している。

【0176】図20Aは、ctype/responseの具体例を示している。図中上段がコマンド(Command)を表しており、図中下段がレスポンス(Response)を表している。“0000”にはCONTROL、“0001”にはSTATUS、“0010”にはSPECIFIC INQUIRY、“0011”にはNOTIFY、“0100”にはGENERAL INQUIRYが割り当てられている。“0101乃至0111”は将来の仕様のために予約確保されている。また、“1000”にはNOT IMPLEMENTED、“1001”にはACCEPTED、“1010”にはREJECTED、“1011”にはIN TRANSITION、“1100”にはIMPLEMENTED/STABLE、“1101”にはCHNGED、“1111”にはINTERIMが割り当てられている。“1110”は将来の仕様のために予約確保されている。

【0177】図20Bは、subunit typeの具体例を示している。“00000”にはVideoMonitor、“00011”にはDisk recorder/Player、“00100”にはTape recorder/Player、“00101”にはTuner、“00111”にはVideo Camera、“11100”にはVendor unique、“11110”にはSubunit type extended to next byteが割り当てられている。なお、“11111”にはunitが割り当てられているが、これは機器そのものに送られる場合に用いられ、例えば電源のオンオフなどが挙げられる。

【0178】図20Cは、opcodeの具体例を示している。各subunit type毎にopcodeのテーブルが存在し、ここでは、subunit typeがTape recorder/Playerの場合のopcodeを示している。また、opcode毎にoperandが定義されている。ここでは、“00h”にはVENDOR-DEPENDENT、“50h”にはSEARCH MODE、“51h”にはTIMECODE、“52h”にはATN、“60h”にはOPEN MIC、“61h”にはREAD MIC、“62h”にはWRITE MIC、“C1h”にはLOAD MEDIUM、“C2h”にはRECORD、“C3h”にはPLAY、“C4h”にはWINDが、それぞれ割り当てられている。

【0179】図21は、AV/Cコマンドとレスポンスの具体例を示している。

【0180】例えば、ターゲット(コンシューマ)(制御

される側)としての再生機器に再生指示を行う場合、コントローラ(制御する側)は、図21Aのようなコマンドをターゲットに送る。このコマンドは、AV/Cコマンドセットを使用しているため、CTS=“0000”となっている。ctypeは、機器を外部から制御するコマンド(CONTROL)を用いるため、“0000”となっている(図20A)。subunit typeは、Tape recorder/Playerであることより、“00100”となっている(図20B)。idは、ID#0の場合を示しており、000となっている。opcodeは、再生を意味する“C3h”となっている(図20C)。operandは、FORWARDを意味する“75h”となっている。そして、再生されると、ターゲットは、図21Bのようなレスポンスをコントローラに返す。ここでは、受け入れを意味するacceptedがresponseに配置されており、responseは、“1001”となっている(図20A参照)。responseを除いて、他は図21Aと同じであるので説明は省略する。

【0181】スケーラブルTVシステムにおいて、親機1と子機2との間では、上述のようなAV/Cコマンドセットを用いて、各種の制御が行われる。但し、本実施の形態では、親機1と子機2との間で行われる制御のうち、既定のコマンドとレスポンスで対処できないものについては、新たなコマンドとレスポンスが定義されており、その新たなコマンドとレスポンスを用いて、各種の制御が行われる。

【0182】なお、以上のIEEE1394通信およびAV/Cコマンドセットについては、「WHITE SERISE No.181 IEEE1394マルチメディアインタフェース」株式会社トリケップス発行、にその詳細が説明されている。

【0183】次に、図10に示した親機1の信号処理部137では(図11に示した子機2の信号処理部157においても同様)、上述したように、DSP137Aがプログラムを実行することにより、各種のデジタル信号処理を行うが、そのうちの1つとして、画像データを、第1の画像データから第2の画像データに変換する画像変換処理がある。

【0184】ここで、例えば、第1の画像データを低解像度の画像データとするとともに、第2の画像データを高解像度の画像データとすれば、画像変換処理は、解像度を向上させる解像度向上処理とすることができる。また、例えば、第1の画像データを低S/N(Signal/Noise)の画像データとするとともに、第2の画像データを高S/Nの画像データとすれば、画像変換処理は、ノイズを除去するノイズ除去処理とすることができる。さらに、例えば、第1の画像データを所定のサイズの画像データとするとともに、第2の画像データを、第1の画像データのサイズを大きくまたは小さくした画像データとすれば、画像変換処理は、画像のリサイズ(拡大または縮小)を行うリサイズ処理とすることができる。

【0185】従って、画像変換処理によれば、第1およ

び第2の画像データをどのように定義するかによって、様々な処理を実現することができる。

【0186】図22は、上述のような画像変換処理を行う信号処理部137の機能的構成例を示している。なお、図22の機能的構成は、信号処理部137のDSP137Aが、EEPROM137Bに記憶されたプログラムを実行することで実現される。

【0187】信号処理部137（図10）では、フレームメモリ127に記憶された画像データ、またはCPU129から供給される画像データが、第1の画像データとして、タップ抽出部161および162に供給される。

【0188】タップ抽出部161は、第2の画像データを構成する画素を、順次、注目画素とし、さらに、その注目画素の画素値を予測するのに用いる第1の画像データを構成する画素（の画素値）の幾つかを、予測タップとして抽出する。

【0189】具体的には、タップ抽出部161は、注目画素に対応する、第1の画像データの画素に対して、空間的または時間的に近い位置にある複数の画素（例えば、注目画素に対応する、第1の画像データの画素と、それに空間的に隣接する画素など）を、予測タップとして抽出する。

【0190】タップ抽出部162は、注目画素を、幾つかのクラスのうちのいずれかにクラス分けするクラス分類を行うのに用いる第1の画像データを構成する画素の幾つかを、クラスタップとして抽出する。

【0191】なお、ここでは、説明を簡単にするために、予測タップとクラスタップは、同一のタップ構造を有するものとする。但し、予測タップとクラスタップとは、異なるタップ構造とすることが可能である。

【0192】タップ抽出部161で得られた予測タップは、予測部165に供給され、タップ抽出部162で得られたクラスタップは、クラス分類部163に供給される。

【0193】クラス分類部163は、タップ抽出部162からのクラスタップに基づき、注目画素をクラス分類し、その結果得られるクラスに対応するクラスコードを、係数メモリ164に供給する。

【0194】ここで、クラス分類を行う方法としては、例えば、ADRC(Adaptive Dynamic Range Coding)等を採用することができる。

【0195】ADRCを用いる方法では、クラスタップを構成する画素の画素値が、ADRC処理され、その結果得られるADRCコードにしたがって、注目画素のクラスが決定される。

【0196】なお、KビットADRCにおいては、例えば、クラスタップを構成する画素の画素値の最大値MAXと最小値MINが検出され、 $DR=MAX-MIN$ を、集合の局所的なダイナミックレンジとし、このダイナミックレンジDRに基

づいて、クラスタップを構成する画素値がKビットに再量子化される。即ち、クラスタップを構成する各画素の画素値から、最小値MINが減算され、その減算値が $DR/2^K$ で除算（量子化）される。そして、以上のようにして得られる、クラスタップを構成するKビットの各画素の画素値を、所定の順番で並べたビット列が、ADRCコードとして出力される。従って、クラスタップが、例えば、1ビットADRC処理された場合には、そのクラスタップを構成する各画素の画素値は、最小値MINが減算された後に、最大値MAXと最小値MINとの平均値で除算され（小数点以下切り捨て）、これにより、各画素の画素値が1ビットとされる（2値化される）。そして、その1ビットの画素値を所定の順番で並べたビット列が、ADRCコードとして出力される。

【0197】なお、クラス分類部163には、例えば、クラスタップを構成する画素の画素値のレベル分布のパターンを、そのままクラスコードとして出力させることも可能である。しかしながら、この場合、クラスタップが、N個の画素の画素値で構成され、各画素の画素値に、Kビットが割り当てられているとすると、クラス分類部163が出力するクラスコードの場合の数は、 $(2^N)^K$ 通りとなり、画素の画素値のビット数Kに指数的に比例した膨大な数となる。

【0198】従って、クラス分類部163においては、クラスタップの情報量を、上述のADRC処理や、あるいはベクトル量子化等によって圧縮することにより、クラス分類を行うのが好ましい。

【0199】係数メモリ164は、係数生成部166から供給されるクラスごとのタップ係数を記憶し、さらに、その記憶したタップ係数のうちの、クラス分類部163から供給されるクラスコードに対応するアドレスに記憶されているタップ係数（クラス分類部163から供給されるクラスコードが表すクラスのタップ係数）を、予測部165に供給する。

【0200】ここで、タップ係数とは、ディジタルフィルタにおける、いわゆるタップにおいて入力データと乗算される係数に相当するものである。

【0201】予測部165は、タップ抽出部161が出力する予測タップと、係数メモリ164が出力するタップ係数とを取得し、その予測タップとタップ係数とを用いて、注目画素の真値の予測値を求める所定の予測演算を行う。これにより、予測部165は、注目画素の画素値（の予測値）、即ち、第2の画像データを構成する画素の画素値を求めて出力する。

【0202】係数生成部166は、係数種メモリ167に記憶されている係数種データと、パラメータメモリ168に記憶されたパラメータとに基づいて、クラスごとのタップ係数を生成し、係数メモリ164に供給して上書きする形で記憶させる。

【0203】係数種メモリ167は、後述する係数種デ

ータの学習によって得られるクラスごとの係数種データを記憶している。ここで、係数種データは、タップ係数を生成する、いわば種になるデータである。

【0204】パラメータメモリ168は、ユーザがリモコン15を操作すること等によって、CPU129(図10)から供給されるパラメータを上書きする形で記憶する。

【0205】次に、図23のフローチャートを参照して、図22の信号処理部137による画像変換処理について説明する。

【0206】タップ抽出部161では、そこに入力される第1の画像データに対する第2の画像データを構成する各画素が、順次、注目画素とされる。そして、ステップS1において、パラメータメモリ168は、CPU129からパラメータが供給されたかどうかを判定し、供給されたと判定した場合、ステップS2に進み、パラメータメモリ168は、その供給されたパラメータを上書きする形で記憶し、ステップS3に進む。

【0207】また、ステップS1において、CPU129からパラメータが供給されていないと判定された場合、ステップS2をスキップして、ステップS3に進む。

【0208】従って、パラメータメモリ168では、CPU129からパラメータが供給された場合、即ち、例えば、ユーザがリモコン15を操作して、パラメータが入力された場合、あるいは、CPU129においてパラメータが設定された場合には、その記憶内容が、入力または設定されたパラメータによって更新される。

【0209】ステップS3では、係数生成部166が、係数種メモリ167からクラスごとの係数種データを読み出すとともに、パラメータメモリ168からパラメータを読み出し、その係数種データとパラメータに基づいて、クラスごとのタップ係数を求める。そして、ステップS4に進み、係数生成部166は、そのクラスごとのタップ係数を、係数メモリ164に供給し、上書きする形で記憶させ、ステップS5に進む。

【0210】ステップS5では、タップ抽出部161と162が、そこに供給される第1の画像データから、注目画素についての予測タップとクラスタップとするものを、それぞれ抽出する。そして、予測タップは、タップ抽出部161から予測部165に供給され、クラスタップは、タップ抽出部162からクラス分類部163に供給される。

【0211】クラス分類部163は、タップ抽出部162から、注目画素についてのクラスタップを受信し、ステップS6において、そのクラスタップに基づき、注目画素をクラス分類する。さらに、クラス分類部163は、そのクラス分類の結果得られる注目画素のクラスを表すクラスコードを、係数メモリ164に出力し、ステップS7に進む。

【0212】ステップS7では、係数メモリ164が、クラス分類部163から供給されるクラスコードに対応するアドレスに記憶されているタップ係数を読み出して出力する。さらに、ステップS7では、予測部165が、係数メモリ164が出力するタップ係数を取得し、ステップS8に進む。

【0213】ステップS8では、予測部165が、タップ抽出部161が出力する予測タップと、係数メモリ164から取得したタップ係数とを用いて、所定の予測演算を行う。これにより、予測部165は、注目画素の画素値を求め、フレームメモリ127(図10)に書き込んで、ステップS9に進む。

【0214】ステップS9では、タップ抽出部161が、まだ、注目画素としていない第2の画像データがあるかどうかを判定する。ステップS9において、まだ、注目画素としていない第2の画像データがあると判定された場合、その、まだ注目画素とされていない第2の画像データの画素のうちの1つが、新たに注目画素とされ、ステップS1に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

【0215】また、ステップS9において、まだ、注目画素とされていない第2の画像データがないと判定された場合、処理を終了する。

【0216】なお、図23において、ステップS3およびS4の処理は、パラメータメモリ168に、新たなパラメータ上書きされた場合に行い、他の場合はスキップすることが可能である。

【0217】次に、図22の予測部165における予測演算、係数生成部166におけるタップ係数の生成、および係数種メモリ167に記憶させる係数種データの学習について説明する。

【0218】いま、高画質の画像データ(高画質画像データ)を第2の画像データとするとともに、その高画質画像データをLPF(Low Pass Filter)によってフィルタリングする等してその画質(解像度)を低下させた低画質の画像データ(低画質画像データ)を第1の画像データとして、低画質画像データから予測タップを抽出し、その予測タップとタップ係数を用いて、高画質画素の画素値を、所定の予測演算によって求める(予測する)ことを考える。

【0219】いま、所定の予測演算として、例えば、線形1次予測演算を採用することとすると、高画質画素の画素値 $y$ は、次の線形1次式によって求められることになる。

【0220】

【数1】

$$y = \sum_{n=1}^N w_n x_n$$

・・・(1)

【0221】但し、式(1)において、 $x_n$ は、高画質画素 $y$ についての予測タップを構成する、 $n$ 番目の低画質画像データの画素(以下、適宜、低画質画素という)の画素値を表し、 $w_n$ は、 $n$ 番目の低画質画素(の画素値)と乗算される $n$ 番目のタップ係数を表す。なお、式

(1)では、予測タップが、 $N$ 個の低画質画素 $x_1, x_2, \dots, x_N$ で構成されるものとしてある。

【0222】ここで、高画質画素の画素値 $y$ は、式(1)に示した線形1次式ではなく、2次以上の高次の式によって求めるようにすることも可能である。

【0223】一方、図22の実施の形態では、係数生成部166において、タップ係数 $w_n$ が、係数種メモリ167に記憶された係数種データと、パラメータメモリ168に記憶されたパラメータとから生成されるが、この係数生成部166におけるタップ係数 $w_n$ の生成が、例えば、係数種データとパラメータを用いた次式によって行われることとする。

【0224】

【数2】

$$w_n = \sum_{m=1}^M \beta_{m,n} z^{m-1}$$

... (2)

【0225】但し、式(2)において、 $\beta_{m,n}$ は、 $n$ 番目のタップ係数 $w_n$ を求めるのに用いられる $m$ 番目の係数種データを表し、 $z$ は、パラメータを表す。なお、式

(2)では、タップ係数 $w_n$ が、 $M$ 個の係数種データ $\beta_{n,1}, \beta_{n,2}, \dots, \beta_{n,M}$ を用いて求められるようになっている。

【0226】ここで、係数種データ $\beta_{m,n}$ とパラメータ $z$ から、タップ係数 $w_n$ を求める式は、式(2)に限定されるものではない。

【0227】いま、式(2)におけるパラメータ $z$ によって決まる値 $z^{m-1}$ を、新たな変数 $t_m$ を導入して、次式で定義する。

【0228】

【数3】

$$t_m = z^{m-1} \quad (m=1, 2, \dots, M)$$

... (3)

【0229】式(3)を、式(2)に代入することにより、次式が得られる。

【0230】

【数4】

$$w_n = \sum_{m=1}^M \beta_{m,n} t_m$$

... (4)

【0231】式(4)によれば、タップ係数 $w_n$ は、係数種データ $\beta_{n,m}$ と変数 $t_m$ との線形1次式によって求め

られることになる。

【0232】ところで、いま、第 $k$ サンプルの高画質画素の画素値の真値を $y_k$ と表すとともに、式(1)によって得られるその真値 $y_k$ の予測値を $y_k'$ と表すと、その予測誤差 $e_k$ は、次式で表される。

【0233】

【数5】

$$e_k = y_k - y_k'$$

... (5)

【0234】いま、式(5)の予測値 $y_k'$ は、式(1)にしたがって求められるため、式(5)の $y_k'$ を、式(1)にしたがって置き換えると、次式が得られる。

【0235】

【数6】

$$e_k = y_k - \left( \sum_{n=1}^N w_n x_{n,k} \right)$$

... (6)

【0236】但し、式(6)において、 $x_{n,k}$ は、第 $k$ サンプルの高画質画素についての予測タップを構成する $n$ 番目の低画質画素を表す。

【0237】式(6)の $w_n$ に、式(4)を代入することにより、次式が得られる。

【0238】

【数7】

$$e_k = y_k - \left( \sum_{n=1}^N \left( \sum_{m=1}^M \beta_{m,n} t_m \right) x_{n,k} \right)$$

... (7)

【0239】式(7)の予測誤差 $e_k$ を0とする係数種データ $\beta_{n,m}$ が、高画質画素を予測するのに最適なものとなるが、すべての高画質画素について、そのような係数種データ $\beta_{n,m}$ を求めることは、一般には困難である。

【0240】そこで、係数種データ $\beta_{n,m}$ が最適なものであることを表す規範として、例えば、最小自乗法を採用することとすると、最適な係数種データ $\beta_{n,m}$ は、次式で表される自乗誤差の総和 $E$ を最小にすることで求めることができる。

【0241】

【数8】

$$E = \sum_{k=1}^K e_k^2$$

... (8)

【0242】但し、式(8)において、 $K$ は、高画質画素 $y_k$ と、その高画質画素 $y_k$ についての予測タップを構成する低画質画素 $x_{1,k}, x_{2,k}, \dots, x_{N,k}$ とのセ

ットのサンプル数（学習用のサンプルの数）を表す。

【0243】式（8）の自乗誤差の総和Eの最小値（極小値）は、式（9）に示すように、総和Eを係数種データ $\beta_{n,m}$ で偏微分したものを0とする $\beta_{n,m}$ によって与えられる。

【0244】

【数9】

$$\frac{\partial E}{\partial \beta_{n,m}} = \sum_{k=1}^K 2 \cdot \frac{\partial e_k}{\partial \beta_{n,m}} \cdot e_k = 0$$

$$\sum_{k=1}^K t_m x_{n,k} e_k = \sum_{k=1}^K t_m x_{n,k} \left( y_k - \left( \sum_{n=1}^N \left( \sum_{m=1}^M \beta_{n,m} t_m \right) x_{n,k} \right) \right) = 0$$

・・・（10）

【0247】いま、 $X_{i,p,j,q}$ と $Y_{i,p}$ を、式（11）と（12）に示すように定義する。

$$X_{i,p,j,q} = \sum_{k=1}^K x_{i,k} t_p x_{j,k} t_q$$

$$(i=1, 2, \dots, N; j=1, 2, \dots, N; p=1, 2, \dots, M; q=1, 2, \dots, M)$$

・・・（11）

【数12】

$$Y_{i,p} = \sum_{k=1}^K x_{i,k} t_p y_k$$

・・・（12）

$$\begin{bmatrix} X_{1,1,1,1} & X_{1,1,1,2} & \dots & X_{1,1,1,M} & X_{1,1,2,1} & \dots & X_{1,1,N,M} \\ X_{1,2,1,1} & X_{1,2,1,2} & \dots & X_{1,2,1,M} & X_{1,2,2,1} & \dots & X_{1,2,N,M} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{1,M,1,1} & X_{1,M,1,2} & \dots & X_{1,M,1,M} & X_{1,M,2,1} & \dots & X_{1,M,N,M} \\ X_{2,1,1,1} & X_{2,1,1,2} & \dots & X_{2,1,1,M} & X_{2,1,2,1} & \dots & X_{2,1,N,M} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{N,M,1,1} & X_{N,M,1,2} & \dots & X_{N,M,1,M} & X_{N,M,2,1} & \dots & X_{N,M,N,M} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_{1,1} \\ \beta_{2,1} \\ \vdots \\ \beta_{M,1} \\ \beta_{1,2} \\ \vdots \\ \beta_{M,N} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_{1,1} \\ Y_{1,2} \\ \vdots \\ Y_{1,M} \\ Y_{2,1} \\ \vdots \\ Y_{N,M} \end{bmatrix}$$

・・・（13）

【0251】式（13）の正規方程式は、例えば、掃き出し法（Gauss-Jordanの消去法）などを用いることにより、係数種データ $\beta_{n,m}$ について解くことができる。

【0252】図22の信号処理部137においては、多数の高画質画素 $y_1, y_2, \dots, y_K$ を学習の教師となる教師データとするとともに、各高画質画素 $y_k$ についての予測タップを構成する低画質画素 $x_{1,k}, x_{2,k}, \dots, x_{N,k}$ を学習の生徒となる生徒データとして、式（13）を解く学習を行うことにより求められた係数種データ $\beta_{n,m}$ が、係数種メモリ167に記憶されており、係数生成部166では、その係数種データ $\beta_{n,m}$ と、パラメータメモリ168に記憶されたパラメータ $z$ から、式（2）にしたがって、タップ係数 $w_n$ が生成される。そして、予測部165において、そのタップ

・・・（9）

【0245】式（6）を、式（9）に代入することにより、次式が得られる。

【0246】

【数10】

【0248】

【数11】

【0249】この場合、式（10）は、 $X_{i,p,j,q}$ と $Y_{i,p}$ を用いた式（13）に示す正規方程式で表すことができる。

【0250】

【数13】

係数 $w_n$ と、高画質画素としての注目画素についての予測タップを構成する低画質画素（第1の画像データの画素） $x_n$ を用いて、式（1）が計算されることにより、高画質画素としての注目画素の画素値（に近い予測値）が求められる。

【0253】次に、図24は、式（13）の正規方程式をたてて解くことにより係数種データ $\beta_{n,m}$ を求める学習を行う学習装置の構成例を示している。

【0254】学習装置には、係数種データ $\beta_{n,m}$ の学習に用いられる学習用画像データが入力されるようになっている。ここで、学習用画像データとしては、例えば、解像度の高い高画質画像データを用いることができる。

【0255】学習装置において、学習用画像データは、教師データ生成部171と生徒データ生成部173に供給される。

【0256】教師データ生成部171は、そこに供給される学習用画像データから教師データを生成し、教師データ記憶部172に供給する。即ち、ここでは、教師データ生成部171は、学習用画像データとしての高画質画像データを、そのまま教師データとして、教師データ記憶部172に供給する。

【0257】教師データ記憶部172は、教師データ生成部171から供給される教師データとしての高画質画像データを記憶する。

【0258】生徒データ生成部173は、学習用画像データから生徒データを生成し、生徒データ記憶部174に供給する。即ち、生徒データ生成部173は、学習用画像データとしての高画質画像データをフィルタリングすることにより、その解像度を低下させることで、低画質画像データを生成し、この低画質画像データを、生徒データとして、生徒データ記憶部174に供給する。

【0259】ここで、生徒データ生成部173には、学習用画像データの他、図22のパラメータメモリ168に供給されるパラメータ $z$ が取り得る範囲の幾つかの値が、パラメータ生成部180から供給されるようになっている。即ち、いま、パラメータ $z$ が取り得る値が0乃至 $Z$ の範囲の実数であるとする、生徒データ生成部173には、例えば、 $z=0, 1, 2, \dots, Z$ が、パラメータ生成部180から供給されるようになっている。

【0260】生徒データ生成部173は、学習用画像データとしての高画質画像データを、そこに供給されるパラメータ $z$ に対応するカットオフ周波数のLPFによってフィルタリングすることにより、生徒データとしての低画質画像データを生成する。

【0261】従って、この場合、生徒データ生成部173では、図25に示すように、学習用画像データとしての高画質画像データについて、 $Z+1$ 種類の、解像度の異なる生徒データとしての低画質画像データが生成される。

【0262】なお、ここでは、例えば、パラメータ $z$ の値が大きくなるほど、カットオフ周波数の高いLPFを用いて、高画質画像データをフィルタリングし、生徒データとしての低画質画像データを生成するものとする。従って、ここでは、値の大きいパラメータ $z$ に対応する低画質画像データほど、解像度が高い。

【0263】また、本実施の形態では、説明を簡単にするために、生徒データ生成部173において、高画質画像データの水平方向および垂直方向の両方向の解像度を、パラメータ $z$ に対応する分だけ低下させた低画質画像データを生成するものとする。

【0264】図24に戻り、生徒データ記憶部174は、生徒データ生成部173から供給される生徒データを記憶する。

【0265】タップ抽出部175は、教師データ記憶部

172に記憶された教師データとしての高画質画像データを構成する画素を、順次、注目教師画素とし、その注目教師画素について、生徒データ記憶部174に記憶された生徒データとしての低画質画像データを構成する低画質画素のうちの所定のものを抽出することにより、図22のタップ抽出部161が構成するのと同じのタップ構造の予測タップを構成し、足し込み部178に供給する。

【0266】タップ抽出部176は、注目教師画素について、生徒データ記憶部174に記憶された生徒データとしての低画質画像データを構成する低画質画素のうちの所定のものを抽出することにより、図22のタップ抽出部162が構成するのと同じのタップ構造のクラスタップを構成し、クラス分類部177に供給する。

【0267】なお、タップ抽出部175と176には、パラメータ生成部180が生成するパラメータ $z$ が供給されるようになっており、タップ抽出部175と176は、パラメータ生成部180から供給されるパラメータ $z$ に対応して生成された生徒データ（ここでは、パラメータ $z$ に対応するカットオフ周波数のLPFを用いて生成された生徒データとしての低画質画像データ）を用いて、予測タップとクラスタップをそれぞれ構成する。

【0268】クラス分類部177は、タップ抽出部176が出力するクラスタップに基づき、図22のクラス分類部163と同一のクラス分類を行い、その結果得られるクラスに対応するクラスコードを、足し込み部178に出力する。

【0269】足し込み部178は、教師データ記憶部172から、注目教師画素を読み出し、その注目教師画素、タップ抽出部175から供給される注目教師画素について構成された予測タップを構成する生徒データ、およびその生徒データを生成したときのパラメータ $z$ を対象とした足し込みを、クラス分類部177から供給されるクラスコードごとに行う。

【0270】即ち、足し込み部178には、教師データ記憶部172に記憶された教師データ $y_k$ 、タップ抽出部175が出力する予測タップ $x_{i,k}(x_{j,k})$ 、およびクラス分類部177が出力するクラスコードの他、その予測タップを構成するのに用いられた生徒データを生成したときのパラメータ $z$ も、パラメータ生成部180から供給されるようになっている。

【0271】そして、足し込み部178は、クラス分類部177から供給されるクラスコードに対応するクラスごとに、予測タップ（生徒データ） $x_{i,k}(x_{j,k})$ とパラメータ $z$ を用い、式(13)の左辺の行列における、式(11)で定義されるコンポーネント $X_{i,p,j,q}$ を求めるための生徒データおよびパラメータ $z$ の乗算 $(x_{i,k}t_p x_{j,k}t_q)$ と、サメーション $(\Sigma)$ に相当する演算を行う。なお、式(11)の $t_p$ は、式(3)にしたがって、パラメータ $z$ から計算される。式(11)の $t$



qも同様である。

【0272】さらに、足し込み部178は、やはり、クラス分類部177から供給されるクラスコードに対応するクラスごとに、予測タップ（生徒データ） $x_{i,k}$ 、教師データ $y_k$ 、およびパラメータ $z$ を用い、式（13）の右辺のベクトルにおける、式（12）で定義されるコンポーネント $Y_{i,p}$ を求めるための生徒データ $x_{i,k}$ 、教師データ $y_k$ 、およびパラメータ $z$ の乗算（ $x_{i,k} t_{p y k}$ ）と、サメーション（ $\Sigma$ ）に相当する演算を行う。なお、式（12）の $t_{p y k}$ は、式（3）にしたがって、パラメータ $z$ から計算される。

【0273】即ち、足し込み部178は、前回、注目教師画素とされた教師データについて求められた式（13）における左辺の行列のコンポーネント $X_{i,p,j,q}$ と、右辺のベクトルのコンポーネント $Y_{i,p}$ を、その内蔵するメモリ（図示せず）に記憶しており、その行列のコンポーネント $X_{i,p,j,q}$ またはベクトルのコンポーネント $Y_{i,p}$ に対して、新たに注目教師画素とされた教師データについて、その教師データ $y_k$ 、生徒データ $x_{i,k}$ （ $x_{j,k}$ ）、およびパラメータ $z$ を用いて計算される、対応するコンポーネント $x_{i,k} t_{p x j,k} q$ または $x_{i,k} t_{p y k}$ を足し込む（式（11）のコンポーネント $X_{i,p,j,q}$ または式（12）のコンポーネント $Y_{i,p}$ におけるサメーションで表される加算を行う）。

【0274】そして、足し込み部178は、0、1、・・・、Zのすべての値のパラメータ $z$ につき、教師データ記憶部172に記憶された教師データすべてを注目教師画素として、上述の足し込みを行うことにより、各クラスについて、式（13）に示した正規方程式をたてると、その正規方程式を、係数種算部179に供給する。

【0275】係数種算部179は、足し込み部178から供給されるクラスごとの正規方程式を解くことにより、各クラスごとの係数種データ $\beta_{m,n}$ を求めて出力する。

【0276】パラメータ生成部180は、図22のパラメータメモリ168に供給されるパラメータ $z$ が取り得る範囲の幾つかの値としての、例えば、上述したような $z=0, 1, 2, \dots, Z$ を生成し、生徒データ生成部173に供給する。また、パラメータ生成部180は、生成したパラメータ $z$ を、タップ抽出部175および176、並びに足し込み部178にも供給する。

【0277】次に、図26のフローチャートを参照して、図24の学習装置の処理（学習処理）について、説明する。

【0278】まず最初に、ステップS21において、教師データ生成部171と生徒データ生成部173が、学習用画像データから、教師データと生徒データを、それぞれ生成して出力する。即ち、教師データ生成部171は、学習用画像データを、そのまま、教師データとして

出力する。また、生徒データ生成部171には、パラメータ生成部180が生成するZ+1個の値のパラメータ $z$ が供給され、生徒データ生成部171は、学習用画像データを、パラメータ生成部180からのZ+1個の値（0、1、・・・、Z）のパラメータ $z$ に対応するカットオフ周波数のLPFによってフィルタリングすることにより、各フレームの教師データ（学習用画像データ）について、Z+1フレームの生徒データを生成して出力する。

【0279】教師データ生成部171が出力する教師データは、教師データ記憶部172に供給されて記憶され、生徒データ生成部173が出力する生徒データは、生徒データ記憶部174に供給されて記憶される。

【0280】その後、ステップS22に進み、パラメータ生成部180は、パラメータ $z$ を、初期値としての、例えば0にセットし、タップ抽出部175および176、並びに足し込み部178に供給して、ステップS23に進む。ステップS23では、タップ抽出部175は、教師データ記憶部172に記憶された教師データのうち、まだ、注目教師画素としていないものを、注目教師画素とする。さらに、ステップS23では、タップ抽出部175が、注目教師画素について、生徒データ記憶部174に記憶された、パラメータ生成部180が出力するパラメータ $z$ に対する生徒データ（注目教師画素となっている教師データに対応する学習用画像データを、パラメータ $z$ に対応するカットオフ周波数のLPFによってフィルタリングすることにより生成された生徒データ）から予測タップを構成し、足し込み部178に供給するとともに、タップ抽出部176が、やはり、注目教師画素について、生徒データ記憶部174に記憶された、パラメータ生成部180が出力するパラメータ $z$ に対する生徒データからクラスタップを構成し、クラス分類部177に供給する。

【0281】そして、ステップS24に進み、クラス分類部177は、注目教師画素についてのクラスタップに基づき、注目教師画素のクラス分類を行い、その結果得られるクラスに対応するクラスコードを、足し込み部178に出力して、ステップS25に進む。

【0282】ステップS25では、足し込み部178は、教師データ記憶部172から注目教師画素を読み出し、その注目教師画素、タップ抽出部175から供給される予測タップ、パラメータ生成部180が出力するパラメータ $z$ を用い、式（13）における左辺の行列のコンポーネント $x_{i,k} t_{p x j,k} q$ と、右辺のベクトルのコンポーネント $x_{i,k} t_{p y k}$ を計算する。さらに、足し込み部178は、既に得られている行列のコンポーネントとベクトルのコンポーネントのうち、クラス分類部177からのクラスコードに対応するものに対して、注目画素、予測タップ、およびパラメータ $z$ から求められた行列のコンポーネント $x_{i,k} t_{p x j,k} q$ とベクトルのコン



ポーネント $x_{i,k}$ 、 $t_{pyk}$ を足し込み、ステップS26に進む。

【0283】ステップS26では、パラメータ生成部180が、自身が出力しているパラメータ $z$ が、その取り得る値の最大値である $Z$ に等しいかどうかを判定する。ステップS26において、パラメータ生成部180が出力しているパラメータ $z$ が最大値 $Z$ に等しくない（最大値 $Z$ 未満である）と判定された場合、ステップS27に進み、パラメータ生成部180は、パラメータ $z$ に1を加算し、その加算値を新たなパラメータ $z$ として、タップ抽出部175および176、並びに足し込み部178に出力する。そして、ステップS23に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

【0284】また、ステップS26において、パラメータ $z$ が最大値 $Z$ に等しいと判定された場合、ステップS28に進み、タップ抽出部175が、教師データ記憶部172に、まだ、注目教師画素としていない教師データが記憶されているかどうかを判定する。ステップS28において、注目教師画素としていない教師データが、まだ、教師データ記憶部172に記憶されていると判定された場合、タップ抽出部175は、まだ注目教師画素としていない教師データを、新たに、注目教師画素として、ステップS22に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

【0285】また、ステップS28において、注目教師画素としていない教師データが、教師データ記憶部172に記憶されていないと判定された場合、足し込み部178は、いままでの処理によって得られたクラスごとの式(13)における左辺の行列と、右辺のベクトルを、係数種算出部179に供給し、ステップS29に進む。

【0286】ステップS29では、係数種算出部179は、足し込み部178から供給されるクラスごとの式(13)における左辺の行列と右辺のベクトルによって構成されるクラスごとの正規方程式を解くことにより、各クラスごとに、係数種データ $\beta_{m,n}$ を求めて出力し、処理を終了する。

【0287】なお、学習用画像データの数が十分でないこと等に起因して、係数種データを求めるのに必要な数の正規方程式が得られないクラスが生じることがあり得るが、そのようなクラスについては、係数種算出部17

9は、例えば、デフォルトの係数種データを出力するようになっている。

【0288】ところで、図24の学習装置では、図25に示したように、学習用画像データとしての高画質画像データを教師データとするとともに、その高画質画像データに、パラメータ $z$ に対応して解像度を劣化させた低画質画像データを生徒データとして、式(4)によって係数種データ $\beta_{m,n}$ とパラメータ $z$ に対応する変数 $t_m$ とで表されるタップ係数 $w_n$ 、並びに生徒データ $x_n$ から、式(1)の線形1次式で予測される教師データの予測値 $y$ の自乗誤差の総和を最小にする係数種データ $\beta_{m,n}$ を直接求める学習を行うようにしたが、係数種データ $\beta_{m,n}$ の学習は、その他、例えば、図27に示すようにして行うことが可能である。

【0289】即ち、図27の実施の形態では、図25の実施の形態における場合と同様に、学習用画像データとしての高画質画像データを教師データとするとともに、その高画質画像データを、パラメータ $z$ に対応したカットオフ周波数のLPFによってフィルタリングすることにより、その水平解像度および垂直解像度を低下させた低画質画像データを生徒データとして、まず最初に、タップ係数 $w_n$ 、並びに生徒データ $x_n$ を用いて式(1)の線形1次予測式で予測される教師データの予測値 $y$ の自乗誤差の総和を最小にするタップ係数 $w_n$ が、パラメータ $z$ の値（ここでは、 $z=0, 1, \dots, Z$ ）ごとに求められる。さらに、図27の実施の形態では、求められたタップ係数 $w_n$ を教師データとするとともに、パラメータ $z$ を生徒データとして、式(4)によって係数種データ $\beta_{m,n}$ 、並びに生徒データであるパラメータ $z$ に対応する変数 $t_m$ から予測される教師データとしてのタップ係数 $w_n$ の予測値の自乗誤差の総和を最小にする係数種データ $\beta_{m,n}$ を求める学習が行われる。

【0290】具体的には、上述の式(8)で表される、式(1)の線形1次予測式で予測される教師データの予測値 $y$ の自乗誤差の総和 $E$ を最小（極小）にするタップ係数 $w_n$ は、その総和 $E$ をタップ係数 $w_n$ で偏微分したものを0とするものであり、従って、次式を満たす必要がある。

【0291】

【数14】

$$\frac{\partial E}{\partial w_n} = e_1 \frac{\partial e_1}{\partial w_n} + e_2 \frac{\partial e_2}{\partial w_n} + \dots + e_k \frac{\partial e_k}{\partial w_n} = 0 \quad (n=1, 2, \dots, N)$$

... (14)

【0293】

【数15】

【0292】そこで、上述の式(6)をタップ係数 $w_n$ で偏微分すると、次式が得られる。

$$\frac{\partial e_k}{\partial w_1} = -x_{1,k}, \quad \frac{\partial e_k}{\partial w_2} = -x_{2,k}, \quad \dots, \quad \frac{\partial e_k}{\partial w_N} = -x_{N,k}, \quad (k=1, 2, \dots, K)$$

... (15)

【0295】

【数16】

【0294】式(14)と(15)から、次式が得られる。

$$\sum_{k=1}^K \theta_k x_{1,k} = 0, \sum_{k=1}^K \theta_k x_{2,k} = 0, \dots, \sum_{k=1}^K \theta_k x_{N,k} = 0$$

... (16)

【0296】式(16)の $e_k$ に、式(6)を代入する

$$\begin{bmatrix} \left(\sum_{k=1}^K x_{1,k} x_{1,k}\right) & \left(\sum_{k=1}^K x_{1,k} x_{2,k}\right) & \dots & \left(\sum_{k=1}^K x_{1,k} x_{N,k}\right) \\ \left(\sum_{k=1}^K x_{2,k} x_{1,k}\right) & \left(\sum_{k=1}^K x_{2,k} x_{2,k}\right) & \dots & \left(\sum_{k=1}^K x_{2,k} x_{N,k}\right) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \left(\sum_{k=1}^K x_{N,k} x_{1,k}\right) & \left(\sum_{k=1}^K x_{N,k} x_{2,k}\right) & \dots & \left(\sum_{k=1}^K x_{N,k} x_{N,k}\right) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_N \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \left(\sum_{k=1}^K x_{1,k} y_k\right) \\ \left(\sum_{k=1}^K x_{2,k} y_k\right) \\ \vdots \\ \left(\sum_{k=1}^K x_{N,k} y_k\right) \end{bmatrix}$$

... (17)

【0298】式(17)の正規方程式は、例えば、式(13)の正規方程式における場合と同様に、掃き出し法(Gauss-Jordanの消去法)などを用いることにより、タップ係数 $w_n$ について解くことができる。

【0299】式(17)の正規方程式を解くことにより、最適なタップ係数(ここでは、自乗誤差の総和 $E$ を最小にするタップ係数) $w_n$ は、クラスごとに、かつパラメータ $z$ の値( $z=0, 1, \dots, Z$ )ごとに求められる。

【0300】一方、本実施の形態では、式(4)により、係数種データ $\beta_{n,m}$ と、パラメータ $z$ に対応する変数 $t_m$ とから、タップ係数が求められるが、いま、この式(4)によって求められるタップ係数を、 $w_n'$ と表すこととすると、次の式(18)で表される、最適なタップ係数 $w_n$ と式(4)により求められるタップ係数 $w_n'$ との誤差 $e_n$ を0とする係数種データ $\beta_{n,m}$ が、最適なタップ係数 $w_n$ を求めるのに最適なものとなるが、すべてのタップ係数 $w_n$ について、そのような係数種データ $\beta_{n,m}$ を求めることは、一般には困難である。

【0301】

【数18】

$$e_n = w_n - w_n'$$

... (18)

【0302】なお、式(18)は、式(4)によって、次式のように変形することができる。

【0303】

【数19】

$$e_n = w_n - \left( \sum_{m=1}^M \beta_{n,m} t_m \right)$$

... (19)

【0304】そこで、係数種データ $\beta_{n,m}$ が最適なものであることを表す規範として、例えば、やはり、最小自乗法を採用することとすると、最適な係数種データ $\beta$

ことにより、式(16)は、式(17)に示す正規方程式で表すことができる。

【0297】

【数17】

$n, m$ は、次式で表される自乗誤差の総和 $E$ を最小にすることと求めることができる。

【0305】

【数20】

$$E = \sum_{n=1}^N e_n^2$$

... (20)

【0306】式(20)の自乗誤差の総和 $E$ の最小値(極小値)は、式(21)に示すように、総和 $E$ を係数種データ $\beta_{n,m}$ で偏微分したものを0とする $\beta_{n,m}$ によって与えられる。

【0307】

【数21】

$$\frac{\partial E}{\partial \beta_{n,m}} = \sum_{m=1}^M 2 \frac{\partial e_n}{\partial \beta_{n,m}} \cdot e_n = 0$$

... (21)

【0308】式(19)を、式(21)に代入することにより、次式が得られる。

【0309】

【数22】

$$\sum_{m=1}^M t_m \left( w_n - \left( \sum_{m=1}^M \beta_{n,m} t_m \right) \right) = 0$$

... (22)

【0310】いま、 $X_{i,j}$ と $Y_i$ を、式(23)と(24)に示すように定義する。

【0311】

【数23】

$$X_{i,j} = \sum_{z=0}^Z t_i t_j \quad (i=1, 2, \dots, M; j=1, 2, \dots, M)$$

... (23)

【数24】

$$Y_i = \sum_{z=0}^Z t_i w_n$$

・・・ (24)

【0312】この場合、式(22)は、 $X_{i,j}$ と $Y_i$ を用いた式(25)に示す正規方程式で表すことができる。

【0313】

【数25】

$$\begin{bmatrix} X_{1,1} & X_{1,2} & \cdots & X_{1,n} \\ X_{2,1} & X_{2,2} & \cdots & X_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m,1} & X_{m,2} & \cdots & X_{m,n} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_{1,n} \\ \beta_{2,n} \\ \vdots \\ \beta_{m,n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_m \end{bmatrix}$$

・・・ (25)

【0314】式(25)の正規方程式も、例えば、掃き出し法(Gauss-Jordanの消去法)などを用いることにより、係数種データ $\beta_{n,m}$ について解くことができる。

【0315】次に、図28は、式(25)の正規方程式をたてて解くことにより係数種データ $\beta_{n,m}$ を求める学習を行う学習装置の構成例を示している。なお、図中、図24における場合と対応する部分については、同一の符号を付してあり、以下では、その説明は、適宜省略する。

【0316】足し込み部190には、クラス分類部177が出力する注目教師画素についてのクラスコードと、パラメータ生成部180が出力するパラメータ $z$ が供給されるようになっている。そして、足し込み部190は、教師データ記憶部172から、注目教師画素を読み出し、その注目教師画素と、タップ抽出部175から供給される注目教師画素について構成された予測タップを構成する生徒データとを対象とした足し込みを、クラス分類部177から供給されるクラスコードごとに、かつパラメータ生成部180が出力するパラメータ $z$ の値ごとに行う。

【0317】即ち、足し込み部190には、教師データ記憶部172に記憶された教師データ $y_k$ 、タップ抽出部175が出力する予測タップ $x_{n,k}$ 、クラス分類部177が出力するクラスコード、およびパラメータ生成部180が出力する、予測タップ $x_{n,k}$ を構成するのに用いられた生徒データを生成したときのパラメータ $z$ が供給される。

【0318】そして、足し込み部190は、クラス分類部177から供給されるクラスコードに対応するクラスごとに、かつパラメータ生成部180が出力するパラメータ $z$ の値ごとに、予測タップ(生徒データ) $x_{n,k}$ を用い、式(17)の左辺の行列における生徒データどうしの乗算( $x_{n,k} \times x_{n',k}$ )と、サメーション( $\Sigma$ )に相当する演算を行う。

【0319】さらに、足し込み部190は、やはり、ク

ラス分類部177から供給されるクラスコードに対応するクラスごとに、かつパラメータ生成部180が出力するパラメータ $z$ の値ごとに、予測タップ(生徒データ) $x_{n,k}$ と教師データ $y_k$ を用い、式(17)の右辺のベクトルにおける生徒データ $x_{n,k}$ および教師データ $y_k$ の乗算( $x_{n,k} y_k$ )と、サメーション( $\Sigma$ )に相当する演算を行う。

【0320】即ち、足し込み部190は、前回、注目教師画素とされた教師データについて求められた式(17)における左辺の行列のコンポーネント( $\Sigma x_{n,k} x_{n',k}$ )と、右辺のベクトルのコンポーネント( $\Sigma x_{n,k} y_k$ )を、その内蔵するメモリ(図示せず)に記憶しており、その行列のコンポーネント( $\Sigma x_{n,k} x_{n',k}$ )またはベクトルのコンポーネント( $\Sigma x_{n,k} y_k$ )に対して、新たに注目教師画素とされた教師データについて、その教師データ $y_{k+1}$ および生徒データ $x_{n,k+1}$ を用いて計算される、対応するコンポーネント $x_{n,k+1} x_{n',k+1}$ または $x_{n,k+1} y_{k+1}$ を足し込む(式(17)のサメーションで表される加算を行う)。

【0321】そして、足し込み部190は、教師データ記憶部172に記憶された教師データすべてを注目教師画素として、上述の足し込みを行うことにより、各クラスについて、パラメータ $z$ の各値ごとに、式(17)に示した正規方程式をたてると、その正規方程式を、タップ係数算出部191に供給する。

【0322】タップ係数算出部191は、足し込み部190から供給される各クラスについての、パラメータ $z$ の値ごとの正規方程式を解くことにより、各クラスについて、パラメータ $z$ の値ごとの最適なタップ係数 $w_n$ を求め、足し込み部192に供給する。

【0323】足し込み部192は、各クラスごとに、パラメータ $z$ (に対応する変数 $t_m$ )と、最適なタップ係数 $w_n$ を対象とした足し込みを行う。

【0324】即ち、足し込み部192は、パラメータ $z$ から式(3)によって求められる変数 $t_i$ ( $t_j$ )を用い、式(25)の左辺の行列における、式(23)で定義されるコンポーネント $X_{i,j}$ を求めるためのパラメータ $z$ に対応する変数 $t_i$ ( $t_j$ )どうしの乗算( $t_i t_j$ )と、サメーション( $\Sigma$ )に相当する演算を、クラスごとに行う。

【0325】ここで、コンポーネント $X_{i,j}$ は、パラメータ $z$ によってのみ決まるものであり、クラスとは関係がないので、コンポーネント $X_{i,j}$ の計算は、実際には、クラスごとに行う必要はなく、1回行うだけで済む。

【0326】さらに、足し込み部192は、パラメータ $z$ から式(3)によって求められる変数 $t_i$ と、最適なタップ係数 $w_n$ を用い、式(25)の右辺のベクトルにおける、式(24)で定義されるコンポーネント $Y_i$ を求めるためのパラメータ $z$ に対応する変数 $t_i$ および

最適なタップ係数 $w_n$ の乗算( $t_j w_n$ )と、サメーション( $\Sigma$ )に相当する演算を、クラスごとに行う。

【0327】足し込み部192は、各クラスごとに、式(23)で表されるコンポーネント $X_{i,j}$ と、式(24)で表されるコンポーネント $Y_j$ を求めることにより、各クラスについて、式(25)の正規方程式をたてると、その正規方程式を、係数種算出部193に供給する。

【0328】係数種算出部193は、足し込み部192から供給されるクラスごとの式(25)の正規方程式を解くことにより、各クラスごとの係数種データ $\beta_{m,n}$ を求めて出力する。

【0329】図22の信号処理部137における係数種メモリ167には、以上のようにして求められたクラスごとの係数種データ $\beta_{m,n}$ を記憶させておくようにすることもできる。

【0330】ここで、図22の信号処理部137においては、例えば、係数種メモリ167を設けずに、図28のタップ係数算出部191が出力するパラメータ $z$ の各値ごとの最適なタップ係数 $w_n$ をメモリに記憶させておき、パラメータメモリ168に記憶されたパラメータ $z$ に応じて、メモリに記憶された最適なタップ係数を選択して、係数メモリ164にセットするようにすることも可能である。但し、この場合、パラメータ $z$ が取り得る値の数に比例した大きな容量のメモリが必要となる。これに対して、係数種メモリ167を設け、係数種データを記憶させておく場合には、係数種メモリ167の記憶容量は、パラメータ $z$ が取り得る値の数に依存しないので、係数種メモリ167として、小さな容量のメモリを採用することができる。さらに、係数種データ $\beta_{m,n}$ を記憶させておく場合には、その係数種データ $\beta_{m,n}$ と、パラメータ $z$ の値とから、式(2)によりタップ係数 $w_n$ が生成されることから、パラメータ $z$ の値に応じた、いわば連続的なタップ係数 $w_n$ を得ることができる。そして、その結果、図22の予測部165が第2の画像データとして出力する高画質画像データの画質を、無段階に滑らかに調整することが可能となる。

【0331】なお、上述の場合には、学習用画像データを、そのまま第2の画像データに対応する教師データとするとともに、その学習用画像データの解像度を劣化させた低画質画像データを、第1の画像データに対応する生徒データとして、係数種データの学習を行うようにしたことから、係数種データとしては、第1の画像データを、その解像度を向上させた第2の画像データに変換する解像度向上処理としての画像変換処理を行うものを得ることができる。

【0332】従って、親機1の信号処理部137のEEPROM137Aに、その係数種データを記憶させておくとともに、図22の機能的構成を実現し、かつ図23のフローチャートにしたがった画像変換処理を行うプロ

グラムを記憶させておくことにより、信号処理部137では、パラメータ $z$ に対応して、画像データの水平解像度および垂直解像度を向上させることができる。

【0333】ここで、第1の画像データに対応する生徒データと、第2の画像データに対応する教師データとする画像データの選択の仕方によって、係数種データとしては、各種の画像変換処理を行うものを得ることができる。

【0334】即ち、例えば、高画質画像データを教師データとするとともに、その教師データとしての高画質画像データに対して、パラメータ $z$ に対応するレベルのノイズを重ねた画像データを生徒データとして、学習処理を行うことにより、係数種データとしては、第1の画像データを、そこに含まれるノイズを除去(低減)した第2の画像データに変換するノイズ除去処理としての画像変換処理を行うものを得ることができる。

【0335】また、例えば、ある画像データを教師データとするとともに、その教師データとしての画像データの画素数を、パラメータ $z$ に対応して間引いた画像データを生徒データとして、または、パラメータ $z$ に対応するサイズの画像データを生徒データとするとともに、その生徒データとしての画像データの画素を所定の間引き率で間引いた画像データを教師データとして、学習処理を行うことにより、係数種データとしては、第1の画像データを、拡大または縮小した第2の画像データに変換するリサイズ処理としての画像変換処理を行うものを得ることができる。

【0336】従って、親機1の信号処理部137のEEPROM137Aに、ノイズ除去処理用の係数種データや、リサイズ処理用の係数種データを記憶させておくことにより、信号処理部137では、パラメータ $z$ に対応して、画像データのノイズ除去やリサイズ(拡大または縮小)を行うことができる。

【0337】なお、上述の場合には、タップ係数 $w_n$ を、式(2)に示したように、 $\beta_{1,n}z^0 + \beta_{2,n}z^1 + \dots + \beta_{M,n}z^{M-1}$ で定義し、この式(2)によって、水平および垂直方向の解像度を、いずれも、パラメータ $z$ に対応して向上させるためのタップ係数 $w_n$ を求めるようにしたが、タップ係数 $w_n$ としては、水平解像度と垂直解像度を、独立のパラメータ $z_x$ と $z_y$ に対応して、それぞれ独立に向上させるものを求めるようにすることも可能である。

【0338】即ち、タップ係数 $w_n$ を、式(2)に代えて、例えば、3次式 $\beta_{1,n}z_x^0z_y^0 + \beta_{2,n}z_x^1z_y^0 + \beta_{3,n}z_x^2z_y^0 + \beta_{4,n}z_x^3z_y^0 + \beta_{5,n}z_x^0z_y^1 + \beta_{6,n}z_x^0z_y^2 + \beta_{7,n}z_x^0z_y^3 + \beta_{8,n}z_x^1z_y^1 + \beta_{9,n}z_x^2z_y^1 + \beta_{10,n}z_x^1z_y^2$ で定義するとともに、式(3)で定義した変数 $t_m$ を、式(3)に代えて、 $t_1 = z_x^0z_y^0$ ,  $t_2 = z_x^1z_y^0$ ,  $t_3 = z_x^2z_y^0$ ,  $t_4 = z_x^3z_y^0$ ,  $t_5 = z_x^0z_y^1$ ,  $t_6 = z_x^0z_y^2$ ,  $t_7 = z_x^0z_y^3$ ,  $t_8 = z_x^1$

$z_y^1$ ,  $t_9 = z_x^2 z_y^1$ ,  $t_{10} = z_x^1 z_y^2$ で定義する。この場合も、タップ係数 $w_n$ は、最終的には、式(4)で表すことができ、従って、学習装置(図24、図28)において、パラメータ $z_x$ と $z_y$ に対応して、教師データの水平解像度と垂直解像度をそれぞれ劣化させた画像データを、生徒データとして用いて学習を行って、係数種データ $\beta_{m,n}$ を求めることにより、水平解像度と垂直解像度を、独立のパラメータ $z_x$ と $z_y$ に対応して、それぞれ独立に向上させるタップ係数 $w_n$ を求めることができる。

【0339】その他、例えば、水平解像度と垂直解像度それぞれに対応するパラメータ $z_x$ と $z_y$ に加えて、さらに、時間方向の解像度に対応するパラメータ $z_t$ を導入することにより、水平解像度、垂直解像度、時間解像度を、独立のパラメータ $z_x$ ,  $z_y$ ,  $z_t$ に対応して、それぞれ独立に向上させるタップ係数 $w_n$ を求めることが可能となる。

【0340】また、リサイズ処理についても、解像度向上処理における場合と同様に、水平および垂直方向を、いずれもパラメータ $z$ に対応する拡大率(または縮小率)でリサイズするタップ係数 $w_n$ の他、水平と垂直方向を、それぞれパラメータ $z_x$ と $z_y$ に対応する拡大率で、独立にリサイズするタップ係数 $w_n$ を求めることが可能である。

【0341】さらに、学習装置(図24、図28)において、パラメータ $z_x$ に対応して教師データの水平解像度および垂直解像度を劣化させるとともに、パラメータ $z_y$ に対応して教師データにノイズを付加した画像データを、生徒データとして用いて学習を行って、係数種データ $\beta_{m,n}$ を求めることにより、パラメータ $z_x$ に対応して水平解像度および垂直解像度を向上させるとともに、パラメータ $z_y$ に対応してノイズ除去を行うタップ係数 $w_n$ を求めることができる。

【0342】次に、上述のような画像変換処理を行う機能は、親機1のみならず、子機2も有している。

【0343】そこで、図29は、上述の画像変換処理を行う子機2(図11)の信号処理部157の機能的構成例を示している。なお、図29の機能的構成も、図22の信号処理部137における場合と同様に、信号処理部157のDSP157Aが、EEPROM157Bに記憶されたプログラムを実行することで実現される。

【0344】図29において、子機2の信号処理部157は、親機1の信号処理部137(図22)のタップ抽出部161乃至パラメータメモリ168とそれぞれ同様に構成されるタップ抽出部201乃至パラメータメモリ208で構成されるため、その説明は省略する。

【0345】なお、親機1の信号処理部137と、子機2の信号処理部157には、同一の係数種データを記憶させておくことも可能であるが、本実施の形態では、少なくとも一部が異なる係数種データを記憶させておくも

のとする。

【0346】即ち、例えば、親機1の信号処理部137には、リサイズ処理用の係数種データと、解像度向上処理用の係数種データを記憶させておき、子機2の信号処理部157には、リサイズ処理用の係数種データと、ノイズ除去処理用の係数種データを記憶させておくものとする。

【0347】あるいは、例えば、親機1の信号処理部137には、リサイズ処理用の係数種データを記憶させておき、ある1つの子機2ijの信号処理部157には、ノイズ除去処理用の係数種データを記憶させておくとともに、他の1つの子機2pqの信号処理部157には、解像度向上処理用の係数種データを記憶させておくことも可能である。

【0348】ここで、親機1の信号処理部137と、子機2の信号処理部157の両方に、各種の処理を行うための係数種データを記憶させておくことも可能であるが、その場合、その各種の処理を行うための係数種データを、EEPROM137Bと157Bに記憶させる必要がある。従って、EEPROM137Bと157Bとして、記憶容量の大きなものが必要となり、親機1や子機2のコストが大になる。

【0349】一方、本実施の形態では、スケーラブルTVシステムにおいて、親機1と子機2とは、IEEE1394通信が可能のように接続されることから、親機1または子機2は、子機2または親機1が有する係数種データを、IEEE1394通信によって取得することができる。従って、例えば、ノイズ除去処理を行う係数種データを記憶している子機2が親機1に接続されれば、親機1は、自身がその係数種データを有していなくても(記憶していなくても)、子機2から係数種データを取得して、ノイズ除去処理を行うことが可能となる。

【0350】その結果、親機1は(子機2も同様)、スケーラブルTVシステムとして接続される子機2が増加するほど、実行可能な処理、つまり機能が增加することになる。

【0351】この場合、EEPROM137Bと157Bとして、記憶容量の小さいものを採用することができる。さらに、この場合、親機1に加えて、子機2を増設していくほど、スケーラブルTVシステム全体としての機能が增加することから、ユーザに、子機の購入意欲を起させることができる。そして、ユーザが、新たな子機を購入した場合でも、ユーザが既に所有している子機2は、その子機2が有する係数種データを用いて行われる処理に必要であり、ユーザがその所有している子機2を廃棄することを防止することができる。その結果、資源の有効利用に資することができる。

【0352】なお、本実施の形態では、例えば、子機2において、信号処理部157は、子機2単体では、処理

を行わないようになっている。即ち、子機2の信号処理部157は、IEEE1394通信によって、親機1から、CPU149(図11)を経由してコマンドを受信した場合に、そのコマンドに対応して処理を行うようになっている。

【0353】従って、子機2は、大きくは、アンテナで受信されたテレビジョン放送信号に対応する画像を、CRT31に表示するとともに、音声を、スピーカユニット32Lおよび32Rから出力する機能(以下、適宜、TV機能という)と、信号処理部157が処理を行うことによって提供される機能(以下、適宜、特別機能という)とを有するが、単体では、TV機能しか使用できず、特別機能は使用することができない。即ち、子機2の特別機能を使用するには、その子機2が、親機1に接続され、スケーラブルTVシステムを構成する必要がある。

【0354】次に、図30のフローチャートを参照して、図10の親機1の処理について説明する。

【0355】まず最初に、ステップS41において、CPU129は、端子パネル21に、何らかの機器が接続されるか、または、IEEE1394インタフェース133もしくはIR受信部135から、何らかのコマンドが供給されるというイベントが生じたかどうかを判定し、何らのイベントも生じていないと判定した場合、ステップS41に戻る。

【0356】また、ステップS41において、端子パネル21に機器が接続されるイベントが生じたと判定された場合、ステップS42に進み、CPU129は、後述する図31の認証処理を行い、ステップS41に戻る。

【0357】ここで、端子パネル21に機器が接続されたかどうかを判定するには、端子パネル21に機器が接続されたことを検出する必要があるが、この検出は、例えば、次のようにして行われる。

【0358】即ち、端子パネル21(図3)に設けられたIEEE1394端子21ijに、(IEEE1394ケーブルを介して)機器が接続されると、そのIEEE1394端子21ijの端子電圧が変化する。IEEE1394インタフェース133は、この端子電圧の変化を、CPU129に報告するようになっており、CPU129は、IEEE1394インタフェース133から、端子電圧の変化の報告を受けることによって、端子パネル21に機器が新たに接続されたことを検出する。なお、CPU129は、例えば、同様の手法で、端子パネル21から機器が切り離されたことを認識する。

【0359】一方、ステップS41において、IEEE1394インタフェース133もしくはIR受信部135から、何らかのコマンドが供給されるイベントが生じたと判定された場合、ステップS43に進み、親機1では、そのコマンドに対応した処理が行われ、ステップS41に戻る。

【0360】次に、図31のフローチャートを参照して、親機1が図30のステップS42で行う認証処理について説明する。

【0361】親機1の認証処理では、端子パネル21に新たに接続された機器(以下、適宜、接続機器という)が、正当なIEEE1394機器であるかどうかについての認証と、そのIEEE1394機器が、親機または子機となるテレビジョン受像機(スケーラブル対応機)であるかどうかについての認証の2つの認証が行われる。

【0362】即ち、親機1の認証処理では、まず最初に、ステップS51において、CPU129は、IEEE1394インタフェース133を制御することにより、接続機器に対して、相互認証を行うことを要求する認証要求コマンドを送信させ、ステップS52に進む。

【0363】ステップS52では、CPU129は、認証要求コマンドに対応するレスポンスが、接続機器から返ってきたかどうかを判定する。ステップS52において、認証要求コマンドに対応するレスポンスが、接続機器から返ってきていないと判定された場合、ステップS53に進み、CPU129は、タイムオーバとなったかどうか、即ち、認証要求コマンドを送信してから所定の時間が経過したかどうかを判定する。

【0364】ステップS53において、タイムオーバであると判定された場合、即ち、認証要求コマンドを、接続機器に送信してから、所定の時間が経過しても、その接続機器から、認証要求コマンドに対応するレスポンスが返ってこない場合、ステップS54に進み、CPU129は、接続機器が正当なIEEE1394機器でなく、認証に失敗したとして、動作モードを、その接続機器との間では、何らのデータのやりとりも行わないモードである単体モードに設定して、リターンする。

【0365】従って、親機1は、その後、正当なIEEE1394機器でない接続機器との間では、IEEE1394通信は勿論、何らのデータのやりとりも行わない。

【0366】一方、ステップS53において、タイムオーバでないと判定された場合、ステップS52に戻り、以下、同様の処理を繰り返す。

【0367】そして、ステップS52において、認証要求コマンドに対応するレスポンスが、接続機器から返ってきたと判定された場合、即ち、接続機器からのレスポンスが、IEEE1394インタフェース133で受信され、CPU129に供給された場合、ステップS55に進み、CPU129は、所定のアルゴリズムにしたがって、乱数(疑似乱数)R1を生成し、IEEE1394インタフェース133を介して、接続機器に送信する。

【0368】その後、ステップS56に進み、CPU129は、ステップS55で送信した乱数R1に対して、その乱数R1を、所定の暗号化アルゴリズム(例えば、DES(Data Encryption Standard)や、FEAL(Fast data Encipherment Algorithm)、RC5などの秘密鍵暗号化方式)



で暗号化した暗号化乱数E' (R1)が、接続機器から送信されてきたかどうかを判定する。

【0369】ステップS56において、接続機器から暗号化乱数E' (R1)が送信されてきていないと判定された場合、ステップS57に進み、CPU129は、タイムオーバとなったかどうか、即ち、乱数R1を送信してから所定の時間が経過したかどうかを判定する。

【0370】ステップS57において、タイムオーバであると判定された場合、即ち、乱数R1を、接続機器に送信してから、所定の時間が経過しても、その接続機器から、暗号化乱数E' (R1)が送信されてこない場合、ステップS54に進み、CPU129は、上述したように、接続機器が正当なIEEE1394機器でないとして、動作モードを単体モードに設定して、リターンする。

【0371】一方、ステップS57において、タイムオーバでないと判定された場合、ステップS56に戻り、以下、同様の処理を繰り返す。

【0372】そして、ステップS56において、接続機器から暗号化乱数E' (R1)が送信されてきたと判定された場合、即ち、接続機器からの暗号化乱数E' (R1)が、IEEE1394インタフェース133で受信され、CPU129に供給された場合、ステップS58に進み、CPU129は、ステップS55で生成した乱数R1を、所定の暗号化アルゴリズムで暗号化し、暗号化乱数E (R1)を生成して、ステップS59に進む。

【0373】ステップS59では、CPU129は、接続機器から送信されてきた暗号化乱数E' (R1)と、自身がステップS58で生成した暗号化乱数E (R1)とが等しいかどうかを判定する。

【0374】ステップS59において、暗号化乱数E' (R1)とE (R1)とが等しくないと判定された場合、即ち、接続機器で採用されている暗号化アルゴリズム (必要に応じて、暗号化に用いられる秘密鍵も含む)が、CPU129で採用されている暗号化アルゴリズムと異なるものである場合、ステップS54に進み、CPU129は、上述したように、接続機器が正当なIEEE1394機器でないとして、動作モードを単体モードに設定して、リターンする。

【0375】また、ステップS59において、暗号化乱数E' (R1)とE (R1)とが等しいと判定された場合、即ち、接続機器で採用されている暗号化アルゴリズムが、CPU129で採用されている暗号化アルゴリズムと等しいものである場合、ステップS60に進み、CPU129は、接続機器が親機1の認証を行うための乱数R2が、接続機器から送信されてきたかどうかを判定する。

【0376】ステップS60において、乱数R2が送信されてきていないと判定された場合、ステップS61に進み、CPU129は、タイムオーバとなったかどうか、即ち、例えば、ステップS59で暗号化乱数E'

(R1)とE (R1)とが等しいと判定されてから、所定の時間が経過したかどうかを判定する。

【0377】ステップS61において、タイムオーバであると判定された場合、即ち、相当の時間が経過しても、接続機器から、乱数R2が送信されてこない場合、ステップS54に進み、CPU129は、上述したように、接続機器が正当なIEEE1394機器でないとして、動作モードを単体モードに設定して、リターンする。

【0378】一方、ステップS61において、タイムオーバでないと判定された場合、ステップS60に戻り、以下、同様の処理を繰り返す。

【0379】そして、ステップS60において、接続機器から、乱数R2が送信されてきたと判定された場合、即ち、接続機器からの乱数R2が、IEEE1394インタフェース133で受信され、CPU129に供給された場合、ステップS62に進み、CPU129は、乱数R2を所定の暗号化アルゴリズムで暗号化し、暗号化乱数E (R1)を生成して、IEEE1394インタフェース133を介して、接続機器に送信する。

【0380】ここで、ステップS60において、接続機器から乱数R2が送信されてきた時点で、接続機器が正当なIEEE1394機器であることの認証が成功する。

【0381】その後、ステップS63に進み、CPU129は、IEEE1394インタフェース133を制御することにより、接続機器の機器IDと機能情報を要求する機能情報要求コマンドとともに、自身の機器IDと機能情報を、接続機器に送信する。

【0382】ここで、機器IDは、親機1や子機2となるテレビジョン受像機を特定するユニークなIDである。

【0383】また、機能情報は、自身の機能に関する情報で、例えば、自身が有する係数種データの種類 (どのような画像変換処理を行うことができる係数種データであるのか)、外部から受け付けるコマンドの種類 (例えば、電源のオン/オフ、音量調整、チャンネル、輝度、シャープネスなどを制御するコマンドのうちのいずれを外部から受け付けるか)、管面表示 (OSD表示) が可能かどうか、ミュート状態になり得るかどうか、スリープ状態となり得るかどうかなどといった情報が含まれる。さらに、機能情報には、自身が親機としての機能を有するののか、または子機としての機能を有するののかといった情報も含まれる。

【0384】なお、親機1では、機器IDおよび機能情報は、例えば、EEPROM130や、図15に示したコンフィグレーションROMのvendor\_dependent\_informationなどに記憶させておくことができる。

【0385】その後、ステップS64に進み、CPU129は、ステップS63で接続機器に送信した機能情報要求コマンドに対応して、その接続機器が、機器IDと機能情報を送信してくるのを待って、その機器IDと機能情報を、IEEE1394インタフェース133を介して受信し、

EEPROM130に記憶させて、ステップS65に進む。

【0386】ステップS65では、CPU129は、EEPROM130に記憶された機能情報を参照することにより、接続機器が子機であるかどうかを判定する。ステップS65において、接続機器が子機であると判定された場合、即ち、接続機器が子機であることの認証に成功した場合、ステップS66およびS67をスキップして、ステップS68に進み、CPU129は、動作モードを、その子機である接続機器に対して特別機能による処理を行わせるための制御コマンドを提供、即ち、子機の特別機能を制御する特別機能コマンド受付/提供モードに設定して、リターンする。

【0387】一方、ステップS65において、接続機器が子機でないと判定された場合、ステップS66に進み、CPU129は、EEPROM130に記憶された機能情報を参照することにより、接続機器が親機であるかどうかを判定する。ステップS66において、接続機器が親機であると判定された場合、即ち、接続機器が親機であることの認証に成功した場合、ステップS67に進み、CPU129は、親機である接続機器との間で親子調整処理を行う。

【0388】即ち、この場合、親機1に、他の親機が接続されていることから、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機の中に、親機として機能するものが、2台存在することになる。本実施の形態では、スケーラブルTVシステムにおける親機は1台である必要があり、このため、ステップS67では、親機1と、接続機器としての親機との間で、いずれが親機としてのテレビジョン受像機として機能するかを決定する親子調整処理が行われる。

【0389】具体的には、例えば、より早く、スケーラブルTVシステムを構成することとなった親機、つまり、本実施の形態では、親機1が、親機としてのテレビジョン受像機として機能するように決定される。なお、親機として機能しないように決定された他の親機は、子機として機能することとなる。

【0390】ステップS67で親子調整処理が行われた後は、ステップS68に進み、CPU129は、上述したように、動作モードを、特別機能コマンド受付/提供モードに設定して、リターンする。

【0391】一方、ステップS66において、接続機器が親機でないと判定された場合、即ち、接続機器が親機および子機のいずれでもなく、従って、接続機器が親機または子機であることの認証に失敗した場合、ステップS69に進み、CPU129は、動作モードを、接続機器との間で、既定のAV/Cコマンドセットのやりとりは可能であるが、特別機能による処理を行うための制御コマンドのやりとりはできない通常機能コマンド受付/提供モードに設定して、リターンする。

【0392】即ち、この場合、接続機器は、親機および子機のいずれでもないため、そのような接続機器が、親機1に接続されても、特別機能は提供されない。但し、この場合、接続機器は、正当なIEEE1394機器ではあることから、親機1と接続機器との間における既定のAV/Cコマンドセットのやりとりは許可される。従って、この場合、親機1と接続機器については、他方（あるいは、親機1に接続されている他のIEEE1394機器）から、既定のAV/Cコマンドセットによって制御することは可能である。

【0393】次に、図32のフローチャートを参照して、図11の子機2の処理について説明する。

【0394】まず最初に、ステップS71において、CPU149は、端子パネル41に、何らかの機器が接続されるか、または、IEEE1394インタフェース153もしくはIR受信部155から、何らかのコマンドが供給されるというイベントが生じたかどうかを判定し、何らのイベントも生じていないと判定した場合、ステップS71に戻る。

【0395】また、ステップS71において、端子パネル41に機器が接続されるイベントが生じたと判定された場合、ステップS72に進み、CPU149は、後述する図33の認証処理を行い、ステップS71に戻る。

【0396】ここで、端子パネル41に機器が接続されたかどうかを判定するには、端子パネル41に機器が接続されたことを検出する必要があるが、この検出は、例えば、図30のステップS41で説明した場合と同様に行われる。

【0397】一方、ステップS71において、IEEE1394インタフェース153もしくはIR受信部155から、何らかのコマンドが供給されるイベントが生じたと判定された場合、ステップS73に進み、子機2では、そのコマンドに対応した処理が行われ、ステップS71に戻る。

【0398】次に、図33のフローチャートを参照して、子機2が図32のステップS72で行う認証処理について説明する。

【0399】子機2の認証処理では、端子パネル41に新たに接続された機器（接続機器）が、正当なIEEE1394機器であるかどうかについての認証と、そのIEEE1394機器が、親機であるかどうかについての認証の2つの認証が行われる。

【0400】即ち、子機2の認証処理では、まず最初に、ステップS81において、CPU149は、接続機器から、相互認証を行うことを要求する認証要求コマンドが送信されてきたかどうかを判定し、送信されてきていないと判定した場合、ステップS82に進む。

【0401】ステップS82では、CPU149は、タイムアウトとなったかどうか、即ち、認証処理を開始してから所定の時間が経過したかどうかを判定する。



【0402】ステップS82において、タイムオーバーであると判定された場合、即ち、認証処理を開始してから、所定の時間が経過しても、接続機器から、認証要求コマンドが送信されてこない場合、ステップS83に進み、CPU149は、接続機器が正当なIEEE1394機器でなく、認証に失敗したとして、動作モードを、その接続機器との間では、何らのデータのやりとりも行わないモードである単体モードに設定して、リターンする。

【0403】従って、子機2は、親機1と同様に、正当なIEEE1394機器でない接続機器との間では、IEEE1394通信は勿論、何らのデータのやりとりも行わない。

【0404】一方、ステップS82において、タイムオーバーでないと判定された場合、ステップS81に戻り、以下、同様の処理を繰り返す。

【0405】そして、ステップS81において、認証要求コマンドが、接続機器から送信されてきたと判定された場合、即ち、図31のステップS51で接続機器としての親機1から送信されてくる認証要求コマンドが、IEEE1394インタフェース153で受信され、CPU149に供給された場合、ステップS84に進み、CPU149は、IEEE1394インタフェース153を制御することにより、認証要求コマンドに対するレスポンスを、接続機器に送信させる。

【0406】ここで、本実施の形態では、図31におけるステップS51乃至S53の処理を親機1に、図33のステップS81、S82、およびS84の処理を子機2に、それぞれ行わせるようにしたが、図31におけるステップS51乃至S53の処理は子機2に、図33のステップS81、S82、およびS84の処理は親機1に、それぞれ行わせるようにすることも可能である。

【0407】その後、ステップS85に進み、CPU149は、接続機器から、乱数R1が送信されてきたかどうかを判定し、送信されてきていないと判定した場合、ステップS86に進む。

【0408】ステップS86では、CPU149は、タイムオーバーとなったかどうか、即ち、ステップS84で認証要求コマンドに対するレスポンスを送信してから所定の時間が経過したかどうかを判定する。

【0409】ステップS86において、タイムオーバーであると判定された場合、即ち、認証コマンドに対するレスポンスを送信してから、所定の時間が経過しても、接続機器から、乱数R1が送信されてこない場合、ステップS83に進み、CPU149は、上述したように、接続機器が正当なIEEE1394機器でないとして、動作モードを、その接続機器との間では、何らのデータのやりとりも行わないモードである単体モードに設定して、リターンする。

【0410】一方、ステップS86において、タイムオーバーでないと判定された場合、ステップS85に戻り、以下、同様の処理を繰り返す。

【0411】そして、ステップS85において、接続機器から乱数R1が送信されてきたと判定された場合、即ち、図31のステップS55で接続機器としての親機1から送信されてくる乱数R1が、IEEE1394インタフェース153で受信され、CPU149に供給された場合、ステップS87に進み、CPU149は、その乱数R1を、所定の暗号化アルゴリズムで暗号化し、暗号化乱数E'(R1)を生成する。さらに、ステップS87では、CPU149は、IEEE1394インタフェース153を制御することにより、暗号化乱数E'(R1)を、接続機器に送信し、ステップS89に進む。

【0412】ステップS89では、CPU149は、乱数(疑似乱数)R2を生成し、IEEE1394インタフェース153を制御することにより、乱数R2を接続機器に送信させ、ステップS90に進む。

【0413】ステップS90では、CPU149は、接続機器としての親機1が図31のステップS62で生成する、乱数R2を暗号化した暗号化乱数E(R2)が、接続機器から送信されてきたかどうかを判定する。

【0414】ステップS90において、接続機器から暗号化乱数E(R2)が送信されてきていないと判定された場合、ステップS91に進み、CPU149は、タイムオーバーとなったかどうか、即ち、乱数R2を送信してから所定の時間が経過したかどうかを判定する。

【0415】ステップS91において、タイムオーバーであると判定された場合、即ち、乱数R2を、接続機器に送信してから、所定の時間が経過しても、その接続機器から、暗号化乱数E(R2)が送信されてこない場合、ステップS83に進み、CPU149は、上述したように、接続機器が正当なIEEE1394機器でないとして、動作モードを単体モードに設定して、リターンする。

【0416】一方、ステップS91において、タイムオーバーでないと判定された場合、ステップS90に戻り、以下、同様の処理を繰り返す。

【0417】そして、ステップS90において、接続機器から暗号化乱数E(R2)が送信されてきたと判定された場合、即ち、接続機器からの暗号化乱数E(R2)が、IEEE1394インタフェース153で受信され、CPU149に供給された場合、ステップS92に進み、CPU149は、ステップS89で生成した乱数R2を、所定の暗号化アルゴリズムで暗号化し、暗号化乱数E'(R2)を生成して、ステップS93に進む。

【0418】ステップS93では、CPU149は、接続機器から送信されてきた暗号化乱数E(R2)と、自身がステップS92生成した暗号化乱数E'(R2)とが等しいかどうかを判定する。

【0419】ステップS93において、暗号化乱数E(R2)とE'(R2)とが等しくないと判定された場合、即ち、接続機器で採用されている暗号化アルゴリズム(必要に応じて、暗号化に用いられる秘密鍵も含む)

が、CPU149で採用されている暗号化アルゴリズムと異なるものである場合、ステップS83に進み、CPU149は、上述したように、接続機器が正当なIEEE1394機器でないとして、動作モードを単体モードに設定して、リターンする。

【0420】また、ステップS93において、暗号化乱数E(R2)とE'(R2)とが等しいと判定された場合、即ち、接続機器で採用されている暗号化アルゴリズムが、CPU149で採用されている暗号化アルゴリズムと等しいものであり、これにより、接続機器が正当なIEEE1394機器であることの認証が成功した場合、ステップS94に進み、CPU149は、接続機器としての親機1が、図31のステップS63で機能情報要求コマンドとともに送信してくる機器IDおよび機能情報を、IEEE1394インタフェース153を介して受信し、EEPROM150に記憶させる。

【0421】そして、ステップS95に進み、CPU149は、IEEE1394インタフェース153を制御することにより、ステップS94で受信した接続機器からの機能情報要求コマンドに対応して、自身の機器IDと機能情報を、接続機器に送信させ、ステップS96に進む。

【0422】ここで、子機2では、機能IDと機能情報は、図31で説明した親機1における場合と同様に、EEPROM150や、図15に示したコンフィギュレーションROMのvendor\_dependent\_informationなどに記憶させておくことができる。

【0423】ステップS96では、CPU149は、EEPROM150に記憶された機能情報を参照することにより、接続機器が親機であるかどうかを判定する。ステップS96において、接続機器が親機であると判定された場合、即ち、接続機器が親機であることの認証に成功した場合、ステップS97に進み、CPU149は、動作モードを、親機である接続機器からの制御コマンドを受け付け、その制御コマンドに対応して特別機能による処理を行う、即ち、特別機能を制御する制御コマンドを受け付ける特別機能コマンド受付/提供モードに設定して、リターンする。

【0424】ここで、子機2は、特別機能コマンド受付/提供モードとなると、基本的に、自身のフロントパネル154やIR受信部155から供給されるコマンドを無視し、IEEE1394インタフェース153で受信される親機1からのコマンドにしたがって各種の処理を行う状態となる。即ち、子機2は、例えば、チャンネルや音量の設定その他を、親機1からのコマンドにのみ対応して行う状態となる。従って、スケーラブルTVシステムは、親機1によって、そのスケーラブルTVシステムを構成するすべての子機2を制御する、いわば集中制御型のシステムであるということができる。

【0425】なお、親機1(図10)から子機2へのコマンドの送信は、そのフロントパネル134やIR受信

部135からの入力に基づいて行うこともできるし、子機2のフロントパネル154やIR受信部155への入力を、IEEE1394インタフェース153を介して親機1に転送し、そのようにして子機2から親機1に転送されてくる入力に基づいて行うこともできる。

【0426】一方、ステップS96において、接続機器が親機でないとして判定された場合、即ち、接続機器が親機であることの認証に失敗した場合、ステップS98に進み、CPU149は、動作モードを、接続機器との間で、既定のAV/Cコマンドセットのやりとりは可能であるが、特別機能による処理を行うための制御コマンドのやりとりはできない通常機能コマンド受付/提供モードに設定して、リターンする。

【0427】即ち、この場合、接続機器は、親機でないため、そのような接続機器が、子機2に接続されても、特別機能は提供されない。従って、子機2に、他の子機が接続されただけでは、特別機能は提供されない。但し、この場合、接続機器は、正当なIEEE1394機器であることから、子機2と接続機器との間における既定のAV/Cコマンドセットのやりとりは許可される。従って、この場合、子機2と接続機器(他の子機を含む)については、他方から、既定のAV/Cコマンドセットによって制御することは可能である。

【0428】次に、親機1と子機2で、図31と図33で説明した認証処理がそれぞれ成功し、親機1および子機2が、その動作モードを、特別機能コマンド受付/提供モードとした後に、スケーラブルTVシステムが特別機能を提供するために、親機1と子機2が、図30のステップS43と図32のステップS73でそれぞれ行う処理の詳細の例について説明する。

【0429】まず、親機1では、図10で説明したようにして、テレビジョン放送番組としての画像と音声が出力される(画像が表示され、音声が出力される)が、親機1において、このように、画像と音声が出力されている場合に、ユーザが、リモコン15(図7)のガイドボタンスイッチ63(またはリモコン35(図8)のガイドボタンスイッチ93)をオンとするように操作すると、リモコン15において、ユーザの操作に対応する赤外線が出射される。この赤外線は、親機1(図10)のIR受信部135で受信され、ガイドボタンスイッチ63の操作に対応するコマンド(以下、適宜、キャプション表示コマンドという)が、CPU129に供給される。

【0430】なお、リモコン15による赤外線は、子機2(図11)のIR受信部155でも受信されるが、子機2では、この赤外線は無視される。

【0431】親機1(図10)のCPU129は、以上のようにして、キャプション表示コマンドを受信すると、図34のフローチャートにしたがった親機のクローズドキャプション処理を行う。

【0432】即ち、CPU129は、まず最初に、ステップS101において、デマルチプレクサ124に供給されているトランスポートストリームに、クローズドキャプションデータが含まれているかどうかを判定する。

【0433】ここで、MPEGビデオストリーム中に、クローズドキャプションデータを含める場合には、クローズドキャプションデータは、例えば、そのシーケンス層におけるMPEGユーザデータ（MPEG-2ユーザデータ）として配置される。この場合、ステップS101では、CPU129は、デマルチプレクサ124に供給されているトランスポートストリームを参照することにより、そのトランスポートストリーム中に、クローズドキャプションデータが含まれているかどうかを判定する。

【0434】ステップS101において、トランスポートストリーム中に、クローズドキャプションデータが含まれないと判定された場合、以降の処理をスキップして、クローズドキャプション処理を終了する。

【0435】また、ステップS101において、トランスポートストリーム中に、クローズドキャプションデータが含まれると判定された場合、ステップS102に進み、CPU129は、EEPROM130に記憶された、スケーラブルTVシステムを構成する子機の機能情報、および自身の機能情報を参照することにより、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機の中から、クローズドキャプション用の係数種データを有するものを検索する。即ち、機能情報には、上述したように、スケーラブルTVシステムを構成する各テレビジョン受像機が有する係数種データの種類が含まれており、ステップS102では、このような機能情報を参照することにより、クローズドキャプション用の係数種データを有するテレビジョン受像機の検索が行われる。

【0436】ここで、クローズドキャプション用の係数種データとは、例えば、クローズドキャプションデータによって表示されるクローズドキャプションの画像データを、教師データとするとともに、その教師データの解像度を劣化させた画像データ、その教師データにノイズを加えた画像データ、またはその教師データを縮小した画像データなどを、生徒データとして、学習を行うことにより得られる係数種データであり、クローズドキャプションの画像について、その解像度の向上、ノイズの除去、または拡大を行うのに、特に適した係数種データを意味する。

【0437】その後、ステップS103に進み、CPU129は、ステップS102の検索結果に基づいて、クローズドキャプション専用の係数種データを有するテレビジョン受像機が存在するかどうかを判定する。

【0438】ステップS103において、クローズドキャプション専用の係数種データを有するテレビジョン受像機が存在しないと判定された場合、ステップS104に進み、CPU129は、通常のクローズドキャプシ

ョン表示を開始するように、信号処理部137を制御する。

【0439】即ち、信号処理部137は、いわゆるクローズドキャプションデコーダとしての機能も有しており、CPU129は、デマルチプレクサ124に、トランスポートストリーム中のクローズドキャプションデータを要求し、その要求に応じて、デマルチプレクサ124から供給されるクローズドキャプションデータを、信号処理部137に供給する。信号処理部137は、CPU129からのクローズドキャプションデータをデコード処理し、その結果得られるクローズドキャプションを、フレームメモリ127に記憶された画像データの所定の位置に重畳する。これにより、CRT11には、MPEGビデオデコーダ125でデコードされた画像データに、クローズドキャプションが重畳された画像データが表示される。

【0440】従って、この場合、親機1のCRT11では、クローズドキャプションデコーダを内蔵している一般的なテレビジョン受像機における場合と同様に、コンテンツとしての画像に、対応するクローズドキャプションが重畳されて表示される。

【0441】以上のようにして、クローズドキャプションの表示が開始されると、ステップS105に進み、CPU129は、ステップS101における場合と同様に、デマルチプレクサ124に供給されているトランスポートストリーム中に、まだ表示すべきクローズドキャプションデータが含まれているかどうかを判定する。

【0442】ステップS105において、クローズドキャプションデータがないと判定された場合、ステップS106をスキップして、ステップS107に進み、CPU129は、信号処理部137を制御することにより、クローズドキャプションデータのデコード処理を終了させ、クローズドキャプション処理を終了する。

【0443】一方、ステップS105において、デマルチプレクサ124に供給されているトランスポートストリーム中に、まだ表示すべきクローズドキャプションデータが含まれていると判定された場合、ステップS106に進み、CPU129は、クローズドキャプション表示を終了するコマンド（以下、適宜、クローズドキャプション表示オフコマンドという）が送信されてきたかどうかを判定する。

【0444】ステップS106において、クローズドキャプション表示オフコマンドが送信されてきていないと判定された場合、ステップS105に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。即ち、この場合、クローズドキャプションの表示が続行される。

【0445】また、ステップS106において、クローズドキャプション表示オフコマンドが送信されてきたと判定された場合、即ち、例えば、ユーザが、リモコン15（図7）のガイドボタンスイッチ63（またはリモコ

ン35 (図8) のガイドボタンスイッチ93) をオフとするように操作することにより、リモコン15から、クローズドキャプション表示オフコマンドに対応する赤外線が射出され、IR受信部135で受信された場合、ステップS107に進み、CPU129は、上述したように、信号処理部137を制御することにより、クローズドキャプションデータのデコード処理を終了させ、クローズドキャプション処理を終了する。

【0446】一方、ステップS103において、クローズドキャプション専用の係数種データを有するテレビジョン受像機としての子機(以下、適宜、キャプション係数種データ保有子機という)が存在すると判定された場合、ステップS108に進み、CPU129は、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機としての子機の中から、クローズドキャプションを表示させるものを選択する。

【0447】即ち、CPU129は、例えば、親機1の左隣に配置された子機223や、下に配置された子機232などを、クローズドキャプションを表示させる子機(以下、適宜、キャプション表示用子機という)として選択する。なお、親機1は、子機2ijの、親機1から見た配置位置を、上述したように、あらかじめ認識しており、これにより、親機1の左隣に配置された子機223や、下に配置された子機232などの各配置位置にある子機ijを特定する。

【0448】その後、ステップS109に進み、CPU129は、IEEE1394インタフェース133を介して、キャプション係数種データ保有子機に、コマンドを送信し、これにより、クローズドキャプション専用の係数種データを要求する。

【0449】ここで、CPU129は、キャプション係数種データ保有子機となっている子機を、EEPROM130に機能情報とともに記憶されている機器IDによって特定し、クローズドキャプション専用の係数種データを要求するコマンド(以下、適宜、係数種データ要求コマンドという)を、その機器ID宛に送信する。CPU129は、係数種データ要求コマンド以外のコマンドも、そのコマンドを送るべき子機を、機器IDによって特定し、その機器ID宛に送信する。

【0450】ステップS109では、さらに、CPU129は、係数種データ要求コマンドを受信したキャプション係数種データ保有子機からクローズドキャプション専用の係数種データが送信されてくるのを待って、そのクローズドキャプション専用の係数種データを、IEEE1394インタフェース133を介して受信し、これにより、クローズドキャプション専用の係数種データを取得する。

【0451】ここで、CPU129は、自身の信号処理部137のEEPROM137Bに、クローズドキャプション専用の係数種データが記憶されている場合には、

ステップS109において、クローズドキャプション専用の係数種データを、EEPROM137Bから読み出すことにより取得する。

【0452】また、クローズドキャプション専用の係数種データが、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機のいずれにも記憶されていない場合であっても、例えば、図示せぬ係数種データ提供用サーバにおいて、クローズドキャプション専用の係数種データが提供されているときには、CPU129では、モデム136を制御することにより、係数種データ提供用サーバにアクセスし、その係数種データ提供用サーバから、クローズドキャプション専用の係数種データを取得するようにすることが可能である。

【0453】なお、このような係数種データ提供用サーバによる係数種データの提供は、クローズドキャプション専用の係数種データに限らず、後述する各種の処理(画像変換処理)に用いられる係数種データについても、同様に行うことが可能である。

【0454】また、係数種データ提供用サーバによる係数種データの提供は、無償または有償のいずれで行うことも可能である。

【0455】CPU129は、ステップS109でクローズドキャプション専用の係数種データを取得すると、ステップS110に進み、IEEE1394インタフェース133を制御することにより、キャプション表示用子機に対して、クローズドキャプションの表示を指令するクローズドキャプション表示コマンドとともに、クローズドキャプション専用の係数種データを送信し、ステップS111に進む。

【0456】ステップS111では、CPU129は、IEEE1394インタフェース133を制御することにより、キャプション表示用子機に対して、そのIEEE1394インタフェース153(図11)への入力を選択して、そのCRT31に表示することを指令する外部入力選択コマンドを送信し、ステップS112に進む。

【0457】ステップS112では、CPU129は、クローズドキャプションデータの、キャプション表示用子機への転送を開始する。

【0458】即ち、CPU129は、デマルチプレクサ124に、トランスポートストリーム中のクローズドキャプションデータを要求し、その要求に応じて、デマルチプレクサ124から供給されるクローズドキャプションデータを受信する。さらに、CPU129は、IEEE1394インタフェース133を制御することにより、デマルチプレクサ124から受信したクローズドキャプションデータを、キャプション表示用子機に転送させる。

【0459】以上のようにして、クローズドキャプションデータの、キャプション表示用子機への転送が開始されると、ステップS113に進み、CPU129は、ステップS101における場合と同様に、デマルチプレク

サ124に供給されているトランスポートストリーム中に、まだ表示すべきクロズドキャプションデータが含まれているかどうかを判定する。

【0460】ステップS113において、クロズドキャプションデータがないと判定された場合、ステップS114をスキップして、ステップS115に進み、CPU129は、IEEE1394インタフェース133を制御することにより、クロズドキャプションデータの転送処理を終了させ、クロズドキャプション処理を終了する。

【0461】一方、ステップS113において、デマルチプレクサ124に供給されているトランスポートストリーム中に、まだ表示すべきクロズドキャプションデータが含まれていると判定された場合、ステップS114に進み、CPU129は、クロズドキャプション表示を終了するコマンド（クロズドキャプション表示オフコマンド）が送信されてきたかどうかを判定する。

【0462】ステップS114において、クロズドキャプション表示オフコマンドが送信されてきていないと判定された場合、ステップS113に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。即ち、この場合、クロズドキャプションデータの、キャプション表示用子機への転送が続行される。

【0463】また、ステップS114において、クロズドキャプション表示オフコマンドが送信されてきたと判定された場合、即ち、例えば、ユーザが、リモコン15（図7）のガイドボタンスイッチ63（またはリモコン35（図8）のガイドボタンスイッチ93）をオフとするように操作することにより、リモコン15から、クロズドキャプション表示オフコマンドに対応する赤外線が射出され、IR受信部135で受信された場合、ステップS115に進み、CPU129は、IEEE1394インタフェース133を制御することにより、クロズドキャプションデータの転送処理を終了させ、クロズドキャプション処理を終了する。

【0464】親機1において、図34のクロズドキャプション処理が行われ、これにより、そのステップS110において、クロズドキャプション表示コマンドが送信され、そのクロズドキャプション表示コマンドが、キャプション表示用子機としての子機2で受信されると（子機2（図11）のIEEE1394インタフェース153で受信され、CPU149に供給されると）、その子機2では、図35のフローチャートにしたがった子機のクロズドキャプション処理が行われる。

【0465】即ち、キャプション表示用子機としての子機2（図11）では、まず最初に、ステップS121において、図34のステップS110で、親機1からクロズドキャプション表示コマンドとともに送信されてくるクロズドキャプション専用の係数種データが、IEEE1394インタフェース153で受信され、CPU149に供給され、ステップS122に進む。

【0466】ステップS122では、CPU149は、クロズドキャプション専用の係数種データを、信号処理部157に転送し、係数種メモリ207（図29）にセットする（記憶）させる。なお、その際、信号処理部157は、自身が元から係数種メモリ207に記憶している係数種データを、あらかじめ、EEPROM157Bの空き領域に待避させる。

【0467】ここで、キャプション表示用子機としての子機2が、キャプション係数種データ保有子機でもある場合、即ち、子機2の信号処理部157を構成する係数メモリ207に、元からクロズドキャプション専用の係数種データが記憶されている場合、上述のステップS121およびS122の処理、並びに後述するステップS128の処理は、スキップするようにすることができる。

【0468】その後、ステップS123に進み、CPU149は、親機1が図34のステップS111で送信してくる外部入力選択コマンドを受信したかどうかを判定し、受信していないと判定した場合、ステップS123に戻る。

【0469】また、ステップS123において、親機1からの外部入力選択コマンドを受信したと判定された場合、即ち、IEEE1394インタフェース153において、親機1からの外部入力選択コマンドが受信され、CPU149に供給された場合、ステップS124に進み、CPU149は、IEEE1394インタフェース153で受信されるクロズドキャプションデータを選択して、信号処理部157に供給する状態となり、ステップS125に進む。

【0470】ステップS125では、CPU149は、親機1が図34のステップS112で転送を開始するクロズドキャプションデータが送信されてきたかどうかを判定する。

【0471】ステップS125において、親機1からのクロズドキャプションデータが送信されてきたと判定された場合、即ち、IEEE1394インタフェース153において、親機1からのクロズドキャプションデータが受信され、CPU149に供給された場合、ステップS126に進み、CPU149は、そのクロズドキャプションデータを、信号処理部157に供給し、そのクロズドキャプションデータを対象とし、かつ、ステップS122で係数種メモリ207（図29）にセットされたクロズドキャプション専用の係数種データを用いた画像変換処理を行わせる。

【0472】即ち、この場合、信号処理部157は、CPU149からのクロズドキャプションデータをデコードし、その結果得られるクロズドキャプションの画像データを、係数種メモリ207に記憶されたクロズドキャプション専用の係数種データから生成されるタップ係数を用いて画像変換処理することにより、高画質の

クローズドキャプションの画像データに変換する。

【0473】この高画質のクローズドキャプションの画像データは、ステップS127において、フレームメモリ147およびNTSCエンコーダ148を介してCRT31に供給されて表示される。そして、ステップS125に戻り、ステップS125において、親機1からクローズドキャプションデータが送信されてこないと判定されるまで、ステップS125乃至S127の処理が繰り返される。

【0474】そして、ステップS125において、親機1からクローズドキャプションデータが送信されてこないと判定された場合、即ち、IEEE1394インタフェース153において、クローズドキャプションデータを受信することができなくなった場合、ステップS128に進み、信号処理部157は、EEPROM157Bに待避しておいた元の係数種データを、係数種メモリ207（図29）にセットし直し（上書きし）、クローズドキャプション処理を終了する。

【0475】図34の親機のクローズドキャプション処理、および図35の子機のクローズドキャプション処理によれば、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機の中に、クローズドキャプション専用の係数種データを有するものが存在しない場合には、親機1では、従来の、クローズドキャプションデコーダ内蔵型のテレビジョン受像機と同様に、テレビジョン放送番組としての画像データに、クローズドキャプションの画像データが重畳され、CRT11に表示される。

【0476】一方、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機の中に、クローズドキャプション専用の係数種データを有するものが存在する場合には、親機1のCRT11では、テレビジョン放送番組としての画像データだけが表示される。さらに、キャプション表示用子機としての子機2のCRT31では、親機1のCRT11に表示された画像データに対応するクローズドキャプションの画像データであって、高画質の画像データに変換されたものが表示される。

【0477】従って、ユーザは、テレビジョン放送番組としての画像データを、クローズドキャプションの画像データに妨げられることなく、見ることができる。さらに、ユーザは、高画質のクローズドキャプションの画像データを見ることができる。

【0478】なお、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機の中に、クローズドキャプション専用の係数種データを有するものが存在しない場合であっても、クローズドキャプションの画像データは、テレビジョン放送番組の画像データとは別に、キャプション表示用子機としての子機2のCRT31に表示させるようにすることが可能である。この場合、ユーザは、高画質のクローズドキャプションの画像データを見ることはできないが、それでも、テレビジョン放送番組としての

画像データを、クローズドキャプションの画像データに妨げられることなく、見ることが可能となる。

【0479】また、上述の場合には、クローズドキャプションの画像データを、キャプション表示用子機としての1台の子機2にのみ表示させるようにしたが、クローズドキャプションの画像データは、その他、スケーラブルTVシステムを構成する2台以上の子機において表示するようにすることも可能である。即ち、例えば、複数言語のクローズドキャプションデータが存在する場合には、各言語のクローズドキャプションの画像データを、異なる子機で表示するようにすることが可能である。

【0480】次に、スケーラブルTVシステムは、例えば、画像データの一部を拡大する特別機能を有しており、この特別機能は、親機1と子機2において、一部拡大処理が行われることにより実現される。

【0481】一部拡大処理を行うことの指示は、例えば、メニュー画面から行うことができるようになっている。

【0482】即ち、上述したように、ユーザが、リモコン15（図7）のメニューボタンスイッチ54（またはリモコン35（図8）のメニューボタンスイッチ84）を操作した場合、親機1のCRT11（または子機2のCRT31）には、メニュー画面が表示されるが、このメニュー画面には、例えば、一部拡大処理を表すアイコン（以下、適宜、一部拡大アイコンという）が表示されるようになっており、ユーザが、この一部拡大アイコンを、リモコン15を操作してクリックした場合、親機1と子機2それぞれにおいて、一部拡大処理が開始される。

【0483】そこで、まず、図36のフローチャートを参照して、親機の一部拡大処理について説明する。

【0484】例えば、いま、親機1のCRT11に、テレビジョン放送番組としての画像データ（以下、適宜、番組画像データという）が表示されている状態において、一部拡大アイコンがクリックされたとなると、まず最初に、ステップS131において、CPU129は、親機1に代えて、その親機1のCRT11に表示された番組画像データの全体を表示させる子機（以下、適宜、全体表示用子機という）を、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機の中から選択し、ステップS132に進む。

【0485】ここで、全体表示用子機としては、スケーラブルTVシステムを構成する子機の中の1台だけを選択するようにすることも可能であるし、2台以上（すべてを含む）を選択するようにすることも可能である。

【0486】ステップS132では、CPU129は、IEEE1394インタフェース133を制御することにより、全体表示用子機と通信し、これにより、全体表示用子機の電源がオン状態となっているかどうかを判定する。

【0487】ステップS132において、全体表示用子



機の電源がオン状態となっていないと判定された場合、ステップS133に進み、CPU129は、IEEE1394インタフェース133を制御することにより、全体表示用子機に対して、電源をオン状態にすることを指令するコマンドを送信し、これにより、全体表示用子機を、電源オンの状態にさせ、ステップS134に進む。

【0488】また、ステップS132において、全体表示用子機の電源がオン状態となっていると判定された場合、ステップS133をスキップして、ステップS134に進み、CPU129は、信号処理部137を制御することにより、CRT11に表示された画像において、拡大すべき位置（拡大位置）を指定することを要求するメッセージ（以下、拡大位置指定要求メッセージという）を、CRT11に、例えばOSD表示させる。

【0489】即ち、この場合、信号処理部137は、CPU129からの制御にしたがい、拡大位置指定要求メッセージのOSDデータを生成し、フレームメモリ127に記憶された番組画像データに重畳する。この拡大位置指定要求メッセージのOSDデータが重畳された番組画像データは、フレームメモリ127から、NTSCエンコーダ128を介して、CRT11に供給され、これにより、CRT11においては、番組画像データとともに、拡大位置指定要求メッセージがOSD表示される。

【0490】その後、ステップS135に進み、CPU129は、ユーザが、ステップS134で表示された拡大位置指定要求メッセージに対応して、拡大位置を指定したかどうかを判定し、拡大位置を指定していないと判定した場合、ステップS135に戻る。

【0491】また、ステップS135において、ユーザが拡大位置を指定したと判定された場合、即ち、ユーザが、リモコン15（またはリモコン35）を操作することにより、CRT11の表示画面上の位置を指定し、これにより、その位置に対応する赤外線が、IR受信部135で受信され、CPU129に供給された場合、CPU129は、その指定された位置を、拡大位置として認識し、ステップS136に進む。

【0492】ステップS136では、CPU129は、IEEE1394インタフェース133を制御することにより、全体表示用子機に対して、そのIEEE1394インタフェース153（図11）への入力を選択して、そのCRT31に表示することを指令する外部入力選択コマンドを送信し、ステップS137に進む。

【0493】ステップS137では、CPU129は、番組画像データの、全体表示用子機への転送を開始する。

【0494】即ち、CPU129は、デマルチプレクサ124に、トランスポートストリーム中の、MPEGビデオデコーダ125に供給されているTSパケットを要求し、その要求に応じて、デマルチプレクサ124から供給されるTSパケットを受信する。さらに、CPU1

29は、IEEE1394インタフェース133を制御することにより、デマルチプレクサ124から受信したTSパケットを、全体表示用子機に転送させる。従って、全体表示用子機には、親機1のCRT11で表示されている番組画像データに対応するTSパケットが転送され、さらに、全体表示用子機において、後述する図37の子機の一部拡大処理が行われることにより、そのTSパケットに対応する番組画像データが表示される。即ち、全体表示用子機では、親機1で表示されていた番組画像データの全体が表示される。

【0495】なお、CPU129においては、全体表示用子機には、TSパケットではなく、フレームメモリ127に記憶された番組画像データ、即ち、MPEGデコード後の画像データを、信号処理部137を介して読み出して転送するようにすることも可能である。この場合、全体表示用子機では、番組画像データを、MPEGデコードすることなく表示することができる。

【0496】以上のようにして、TSパケットの、全体表示用子機への転送が開始されると、ステップS138に進み、CPU129は、信号処理部137を制御することにより、フレームメモリ127に記憶された番組画像データの拡大位置を中心とする所定の範囲を拡大範囲として、その拡大範囲を対象とし、かつ、係数種メモリ167（図22）にセットされたりサイズ処理用の係数種データを用いた画像変換処理を行わせる。

【0497】即ち、本実施の形態では、親機1の信号処理部137（図22）を構成する係数種メモリ167には、少なくとも、リサイズ処理用の係数種データが記憶されており、信号処理部137は、フレームメモリ127に記憶された番組画像データの拡大位置を中心とする所定の範囲としての拡大範囲を、係数種メモリ167に記憶されたりサイズ処理用の係数種データから生成されるタップ係数を用いて画像変換処理することにより、その拡大範囲の番組画像データを、所定の拡大率で拡大（リサイズ）した画像データ（以下、適宜、一部拡大画像データという）に変換する。

【0498】この一部拡大画像データは、ステップS139において、フレームメモリ127およびNTSCエンコーダ128を介してCRT11に供給されて表示される。

【0499】従って、この場合、親機1のCRT11では、番組画像データの、ユーザが指定した拡大位置を中心とする所定の範囲（拡大範囲）を拡大した一部拡大画像データが表示される。

【0500】ここで、拡大範囲を、どのような大きさの範囲にするかは、例えば、拡大率に対応して設定される。

【0501】即ち、一部拡大処理を行うにあたっては、例えば、デフォルトの拡大率（デフォルト拡大率）があらかじめ設定されており、CPU129は、そのデフォ

ルト拡大率に対応するパラメータを、信号処理部137(図22)のパラメータメモリ168にセットする。従って、信号処理部137では、番組画像データが、デフォルト拡大率だけ拡大されるリサイズ処理が行われる。

【0502】一方、CRT11に表示することのできる画像データの大きさ、即ち、表示画面の大きさは、あらかじめ決まっている。

【0503】そこで、CPU129は、デフォルト拡大率だけ拡大した場合に、CRT11の表示画面の大きさとなる、拡大位置を中心とする範囲を、拡大範囲として設定するようになっている。

【0504】なお、ステップS138の画像変換処理を行う際の拡大率は、ユーザが設定するようにすることができる。

【0505】即ち、例えば、CPU129において、信号処理部137を制御することにより、CRT11には、拡大率を指定することのできる、リモコン15(またはリモコン35)によって操作可能なレバー(以下、適宜、拡大率指定用レバーという)を表示させ、その拡大率指定用レバーの位置によって、拡大率を指定するようにすることが可能である。

【0506】この場合、ユーザがリモコン15を操作することによって、拡大率指定用レバーの位置を移動すると、CPU129において、その移動後の位置に対応する拡大率のパラメータが、信号処理部137(図22)のパラメータメモリ168に設定される。さらに、CPU129は、拡大率指定用レバーの位置に対応する拡大率に対応して、拡大位置を中心とする拡大範囲を、上述したデフォルト拡大率における場合と同様に設定し、その拡大範囲を対象とする画像変換処理(リサイズ処理)を、信号処理部137に指令する。

【0507】以上により、CRT11には、ユーザによるリモコン15の操作に応じた拡大率によって、拡大位置を中心とした拡大範囲の番組画像データを拡大した一部拡大画像データが表示されることになる。

【0508】なお、拡大率指定用レバーは、親機1のCRT11にOSD表示したり、スケーラブルTVシステムを構成する、親機1以外のテレビジョン受像機に表示させるようにすることが可能である。

【0509】その後、ステップS140に進み、CPU129は、一部拡大画像データの表示を終了するコマンド(以下、適宜、一部拡大終了コマンドという)が送信されてきたかどうかを判定する。

【0510】ステップS140において、一部拡大終了コマンドが送信されてきていないと判定された場合、ステップS133に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

【0511】また、ステップS140において、一部拡大終了コマンドが送信されてきたと判定された場合、即ち、例えば、ユーザが、リモコン15(図7)を操作す

ることにより、CRT11にメニュー画面を表示させ、さらに、そのメニュー画面における一部拡大アイコンを再クリックし、これにより、そのリモコン15の操作に対応するコマンドである一部拡大終了コマンドの赤外線が、リモコン15から出射され、IR受信部135で受信されてCPU129に供給された場合、ステップS141に進み、CPU129は、IEEE1394インタフェース133を制御することにより、番組画像データの、全体表示用子機への転送を終了させる。

【0512】そして、ステップS142に進み、CPU129は、信号処理部137を制御することにより、リサイズ処理の実行を停止させ、一部拡大処理を終了する。これにより、CRT11では、通常サイズで画像が表示されるようになる。

【0513】次に、図37のフローチャートを参照して、全体表示用子機としての子機の一部拡大処理について説明する。

【0514】全体表示用子機としての子機2では、まず最初に、ステップS151において、CPU149は、親機1が図36のステップS136で送信してくる外部入力選択コマンドを受信したかどうかを判定し、受信していないと判定した場合、ステップS151に戻る。

【0515】また、ステップS151において、親機1からの外部入力選択コマンドを受信したと判定された場合、即ち、IEEE1394インタフェース153において、親機1からの外部入力選択コマンドが受信され、CPU149に供給された場合、ステップS152に進み、CPU149は、IEEE1394インタフェース153で受信される番組画像データを選択し、デマルチプレクサ144を介して、MPEGビデオデコーダ145に供給する状態となり、ステップS153に進む。

【0516】ステップS153では、CPU149は、親機1が図36のステップS137で転送を開始する番組画像データが送信されてきたかどうかを判定する。

【0517】ステップS153において、親機1からの番組画像データが送信されてきたと判定された場合、即ち、IEEE1394インタフェース153において、親機1からの番組画像データが受信され、CPU149に供給された場合、ステップS154に進み、CPU149は、その番組画像データを、CRT31に表示させる。

【0518】即ち、本実施の形態では、図36のステップS137において、親機1から全体表示用子機としての子機2に対して、番組画像データとしてのTSパケットの送信が開始されるが、この場合、CPU149は、IEEE1394インタフェース153を介して受信した親機1からのTSパケットを、デマルチプレクサ144を介して、MPEGビデオデコーダ145に供給する。MPEGビデオデコーダ145は、そのTSパケットをMPEGデコードし、番組画像データを得て、フレームメモリ147に書き込む。そして、フレームメモリ147に書



き込まれた番組画像データは、NTSCエンコーダ148を介して、CRT31に供給されて表示される。

【0519】その後、ステップS153に戻り、ステップS153において、親機1から番組画像データが送信されてこないと判定されるまで、ステップS153およびS154の処理が繰り返される。

【0520】また、ステップS153において、親機1から番組画像データが送信されてこないと判定された場合、即ち、IEEE1394インタフェース153において、番組画像データを受信することができなくなった場合、一部拡大処理を終了する。

【0521】図36の親機の一部拡大処理、および図37の子機の一部拡大処理によれば、例えば、図38Aに示すように、スケーラブルTVシステムを構成する第2行第2列に位置する親機1に番組画像データが表示されている場合において、その番組画像データにおける、ある位置Pが拡大位置として指定されると、その拡大位置Pを中心（重心）とする所定の長方形の範囲（図38Aにおいて点線で示す範囲）が拡大範囲として設定され、図38Bに示すように、その拡大範囲の番組画像データを拡大した一部拡大画像データが、番組画像データに代えて、親機1に表示される。

【0522】さらに、例えば、親機1の左隣の子機221が、全体表示用子機として選択された場合には、図38Bに示すように、その全体表示用子機である子機221に、親機1に表示されていた番組画像データの全体が表示される。

【0523】従って、ユーザは、親機1において、番組画像データにおける、より詳細に見たい部分を、細部にわたって見ることができる。さらに、ユーザは、子機2において、番組画像データの全体も見ることができる。また、本実施の形態では、上述したように、ユーザがリモコン15を操作することによって、一部拡大画像データの拡大率を設定することができるので、ユーザは、番組画像データにおける、より詳細に見たい部分を、必要な程度にまで自由に拡大して見るることができる。

【0524】ここで、親機1（図10）の信号処理部137（図22）では、係数種データから生成されるタップ係数 $w_n$ を用いて、式（1）したが、番組画像データの拡大範囲が、一部拡大画像データに画像変換されるが、この画像変換は、式（1）だけに注目すれば、一見、単なる補間処理であるように見える。しかしながら、式（1）で用いられるタップ係数 $w_n$ を生成するのに用いられる係数種データは、図24乃至図28を参照して説明したように、教師データと生徒データとを用いての学習によって得られるものであり、そのような係数種データから生成されるタップ係数 $w_n$ を用いて画像を変換することにより、教師データに含まれる成分を再現することができる。即ち、リサイズ処理用の係数種データについて言えば、その係数種データが生成されたタッ

プ係数 $w_n$ によれば、元の画像に現れていない細部を再現して、その画像を拡大することができる。従って、学習により求められる係数種データから生成される式

（1）による画像変換処理としてのリサイズ処理は、単なる補間処理による画像の拡大処理とは、まったく異なる。

【0525】なお、番組画像データの拡大範囲の、一部拡大画像データへの拡大処理は、係数種データから求められるタップ係数を用いる他、単なる補間処理によって行うことも可能である。しかしながら、単なる補間処理による場合は、元の番組画像データが有していない細部を再現することはできないため、拡大率を大にするほど、いわばブロック状の角張った部分が目立つばやけた画像が得られることになる。

【0526】また、本実施の形態では、親機1に一部拡大画像データを表示し、子機2に番組画像データの全体を表示するようにしたが、親機1に番組画像データを表示させたまま、子機2に一部拡大画像データを表示するようにすることも可能である。

【0527】さらに、本実施の形態では、親機1に一部拡大画像データを表示し、全体表示用子機としての子機2に番組画像データの全体を表示するようにしたが、それらの表示に加えて、スケーラブルTVシステムを構成する他のテレビジョン受像機に、一部拡大画像データまたは番組画像データの全体を表示するようにすることも可能である。

【0528】また、スケーラブルTVシステムを構成する親機1では、番組画像データの全体を表示し、他のテレビジョン受像機としての子機211乃至233それぞれには、拡大率が異なる一部拡大画像データを表示するようにすることが可能である。なお、この場合、拡大率が異なる一部拡大画像データは、すべて親機1の信号処理部137において生成し、他のテレビジョン受像機としての子機211乃至233それぞれに供給することもできるし、他のテレビジョン受像機としての子機211乃至233それぞれの信号処理部157において、各拡大率の一部拡大画像データを生成するようにすることも可能である。

【0529】さらに、本実施の形態では、リサイズ処理用の係数種データが、親機1に記憶されているものとしたが、リサイズ処理用の係数種データが、親機1に記憶されていない場合において、スケーラブルTVシステムを構成する他のテレビジョン受像機が、リサイズ処理用の係数種データを記憶しているときには、親機1において、そのテレビジョン受像機からリサイズ処理用の係数種データを取得するようにすることが可能である。また、リサイズ処理用の係数種データは、その他、上述したように、係数種データ提供用サーバから取得するようにすることも可能である。

【0530】なお、上述の場合には、番組画像データを

拡大するリサイズ処理を行うようにしたが、リサイズ処理では、番組画像データを縮小することも可能である。

【0531】また、上述の場合には、テレビジョン放送番組としての画像データ（番組画像データ）を拡大するようにしたが、一部拡大処理では、その他、外部の装置（光ディスク装置や、光磁気ディスク装置、VTRなど）から入力される画像データを、その処理の対象とすることが可能である。

【0532】さらに、一部拡大処理では、番組画像データの一部の水平方向および垂直方向の両方を、同一の拡大率だけ拡大することは勿論、水平方向と垂直方向それぞれを、異なる拡大率だけ拡大することも可能である。

【0533】また、本実施の形態では、番組画像データ中の、CRT11の表示画面で表示可能な拡大範囲だけを対象として一部拡大処理を行うようにしたが、一部拡大処理は、番組画像データ全体を対象に行うことも可能である。この場合、CRT11には、番組画像データを拡大した拡大画像の全体を表示することはできないため、その一部分だけが表示されることとなるが、その拡大画像のどの部分をCRT11に表示するかは、例えば、リモコン15の操作にしたがって変更することが可能である。

【0534】次に、スケーラブルTVシステムは、上述したように、画像データの一部を拡大する他、その全体を拡大する特別機能を有しており、この特別機能は、親機1と子機2において、全体拡大処理が行われることにより実現される。

【0535】全体拡大処理を行うことの指示も、例えば、一部拡大処理を行うことの指示と同様に、メニュー画面から行うことができるようになっている。

【0536】即ち、上述したように、ユーザが、リモコン15（図7）のメニューボタンスイッチ54（またはリモコン35（図8）のメニューボタンスイッチ84）を操作した場合、親機1のCRT11（または子機2のCRT31）には、メニュー画面が表示されるが、このメニュー画面には、例えば、全体拡大処理を表すアイコン（以下、適宜、全体拡大アイコンという）が表示されるようになっており、ユーザが、この全体拡大アイコンを、リモコン15を操作してクリックすることにより、親機1と子機2それぞれにおいて、全体拡大処理が開始される。

【0537】そこで、まず、図39のフローチャートを参照して、親機の全体拡大処理について説明する。

【0538】例えば、いま、親機1のCRT11に、テレビジョン放送番組としての画像データ（番組画像データ）が表示されている状態において、全体拡大アイコンがクリックされたとすると、まず最初に、ステップS161において、親機1（図10）のCPU129は、IEEE1394インタフェース133を制御することにより、スケーラブルTVシステムを構成するすべての子機に、リ

サイズ処理用の係数種データを送信する。

【0539】ここで、本実施の形態では、親機1の信号処理部137（図22）の係数種メモリ167には、リサイズ処理用の係数種データが記憶されているものとし、CPU129は、ステップS161において、このリサイズ処理用の係数種データを、信号処理部137から読み出して送信する。

【0540】なお、親機1が、リサイズ処理用の係数種データを有していない場合には、上述した一部拡大処理における場合と同様に、スケーラブルTVシステムを構成する他のテレビジョン受像機のうち、リサイズ処理用の係数種データを記憶しているものや、係数種データ提供用サーバから、リサイズ処理用の係数種データを取得するようにすることが可能である。

【0541】そして、ステップS162に進み、CPU129は、IEEE1394インタフェース133を介して、スケーラブルTVシステムを構成するすべての子機211乃至33と通信することにより、電源がオフになっている子機2ijがあるかどうかを判定する。

【0542】ステップS162において、電源がオフになっている子機2ijがあると判定された場合、ステップS163に進み、CPU129は、IEEE1394インタフェース133を介して、電源をオンにすることを指令するコマンドを送信し、これにより、電源がオフになっている子機2ijの電源をオン状態にさせ、ステップS164に進む。

【0543】また、ステップS162において、電源がオフになっている子機2ijがないと判定された場合、ステップS163をスキップして、ステップS164に進み、CPU129は、IEEE1394インタフェース133を制御することにより、すべての子機211乃至233に対して、そのIEEE1394インタフェース153（図11）への入力を選択して、そのCRT31に表示することを指令する外部入力選択コマンドを送信し、ステップS165に進む。

【0544】ステップS165では、CPU129は、番組画像データを拡大する拡大率Nを1倍に初期化し、さらに、最大拡大率 $N_{max}$ と拡大ピッチ $a$ を設定する。

【0545】即ち、全体拡大処理では、例えば、図1Aに示した3×3台のテレビジョン受像機で構成されるスケーラブルTVシステムにおいて、親機1に表示された番組画像データの全体（全画面）が、親機1を中心として、他のテレビジョン受像機である子機211乃至233に亘って徐々に拡大されていき、最終的には、3×3台のテレビジョン受像機の全体に、番組画像データの全体を拡大した画像データ（以下、適宜、全体拡大画像データという）が表示される。

【0546】従って、親機1に表示された番組画像データの全体は、最終的には、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機の全体に表示可能な大き

の全体拡大画像データに拡大されるが、この最終的な全体拡大画像データと、元の番組画像データ（親機1に表示された番組画像データ）との比が、最大拡大率 $N_{\max}$ として設定される。即ち、本実施の形態では、親機1に表示された番組画像データが、 $3 \times 3$ 台のテレビジョン受像機に表示される全体拡大画像データに拡大されることから、例えば、対角線を考えれば、単純には3倍に拡大されることになるので、最大拡大率 $N_{\max}$ は3倍に設定される。

【0547】また、全体拡大処理では、上述したように、親機1に表示された番組画像データの全体が徐々に拡大されていくが、これは、例えば、番組画像データを、徐々に大きな拡大率 $N$ で拡大し、最終的には、最大拡大率 $N_{\max}$ で拡大することによって実現することができる。従って、この場合、拡大率 $N$ を、1倍から最大拡大率 $N_{\max}$ に、徐々に変化させる必要があるが、この拡大率 $N$ を変化させるピッチが、拡大ピッチ $\alpha$ であり、例えば、最大拡大率 $N_{\max} - 1$ を、1以上の所定の値（以下、適宜、拡大回数値という）で除算した値が設定される。

【0548】ここで、拡大回数値は、あらかじめ、親機1に設定しておくこともできるし、ユーザがリモコン15（またはリモコン35）を操作することにより設定可能なようにすることもできる。拡大回数値を小さな値に設定した場合には、親機1に表示された番組画像データは、即座に、大きな全体拡大画像データに拡大され、拡大回数値を大きな値に設定した場合には、親機1に表示された番組画像データは、徐々に、大きな全体拡大画像データに拡大されることになる。

【0549】ステップS165において、上述したように、拡大率 $N$ の初期化、並びに最大拡大率 $N_{\max}$ および拡大ピッチ $\alpha$ の設定が行われた後は、ステップS166に進み、CPU129は、拡大率 $N$ を、 $N + \alpha$ 倍に新たに設定し、ステップS167に進む。

【0550】なお、ステップS166において新たに設定された拡大率 $N$ が、最大拡大率 $N_{\max}$ を超える場合には、CPU129は、拡大率 $N$ を最大拡大率 $N_{\max}$ に設定する。

【0551】ステップS167では、CPU129は、親機1に表示された番組画像データ中の、その信号処理部137で拡大すべき範囲としての拡大範囲と、各子機2ij（図11）の信号処理部157で拡大すべき範囲としての拡大範囲とを、ステップS165で設定した拡大率 $N$ に基づいて求め、ステップS168に進む。ステップS168では、CPU129は、親機1のCRT11と、各子機2ij（図11）のCRT31それぞれにおいて、番組画像データの拡大範囲を拡大した画像データ（これも、以下、適宜、一部拡大画像データという）を表示させる範囲としての表示範囲を、ステップS165で設定した拡大率 $N$ に基づいて求め、ステップS169

に進む。

【0552】ここで、図40を参照して、親機1の拡大範囲（親機1の信号処理部137で拡大すべき番組画像データの範囲）、および子機2ijの拡大範囲（子機2ijの信号処理部157で拡大すべき番組画像データの範囲）、並びに子機2ijの表示範囲（子機2ij CRT31において、子機2ijの拡大範囲の番組画像データを拡大した一部拡大画像データを表示させる範囲）を、拡大率 $N$ に基づいて算出する算出方法について説明する。

【0553】図40Aは、 $3 \times 3$ 台のテレビジョン受像機で構成されるスケーラブルTVシステムの表示画面を示している。

【0554】即ち、スケーラブルTVシステムの表示画面は、1台の親機1のCRT11による表示画面と、8台の子機211乃至233それぞれのCRT31による表示画面との合計9台のCRTによる表示画面で構成される。なお、上述したように、親機1と子機2ijの表示画面サイズは、同一である。

【0555】全体拡大処理では、上述したように、親機1に表示された番組画像データの全体が徐々に拡大されていくが、いま、親機1に表示された番組画像データを画像データ $Q$ とするとともに、その画像データ $Q$ を所定の拡大率 $N$ で拡大して得られる全体拡大画像データを画像データ $Q'$ とする。

【0556】この場合、親機1の表示画面サイズの縦と横の長さを、それぞれ $a$ と $b$ で表すと、番組画像データ $Q$ の縦と横の長さも、それぞれ $a$ と $b$ となる。

【0557】また、全体拡大画像データ $Q'$ は、番組画像データ $Q$ の縦と横の長さを $N$ 倍したものであるから、その縦と横の長さは、それぞれ $Na$ と $Nb$ となる。

【0558】全体拡大処理では、上述したように、親機1に表示された番組画像データ $Q$ の全体を、親機1を中心として拡大した全体拡大画像データ $Q'$ が表示されるから、親機1および子機211乃至233のすべてによって、全体拡大画像データ $Q'$ を、親機1を中心として表示する場合には、親機1では、その表示画面中の、図40Aにおいて $R_1$ で示す範囲に一部拡大画像データを表示する必要があり、子機2ijでは、図40Aにおいて $R_{ij}$ で示す範囲に一部拡大画像データを表示する必要がある。

【0559】そこで、図39のステップS168では、範囲 $R_1$ が親機1の表示範囲として求められるとともに、範囲 $R_{ij}$ が子機2ijの表示範囲として求められる。

【0560】即ち、親機1については、その表示画面全体が表示範囲 $R_1$ として求められる。また、親機1の左上の子機211については、その表示画面の右下側の横×縦が $((Nb - b) / 2) \times ((Na - a) / 2)$ の範囲が表示範囲 $R_{11}$ として求められ、親機1の上の子機212については、その表示画面の下側の横×縦が $b \times ((Na - a) / 2)$ の範囲が表示範囲 $R_{12}$ として求め

られる。さらに、親機1の右上の子機2<sub>13</sub>については、その表示画面の左下側の横×縦が $((Nb-b)/2) \times ((Na-a)/2)$ の範囲が表示範囲R<sub>13</sub>として求められ、親機1の左の子機2<sub>21</sub>については、その表示画面の右側の横×縦が $((Nb-b)/2) \times a$ の範囲が表示範囲R<sub>21</sub>として求められる。また、親機の右の子機2<sub>23</sub>については、その表示画面の左側の横×縦が $((Nb-b)/2) \times a$ の範囲が表示画面R<sub>23</sub>として求められ、親機1の左下の子機2<sub>31</sub>については、その表示画面の右上側の横×縦が $((Nb-b)/2) \times ((Na-a)/2)$ の範囲が表示範囲R<sub>31</sub>として求められる。さらに、親機1の下の子機2<sub>32</sub>については、その表示画面の上側の横×縦が $b \times ((Na-a)/2)$ の範囲が表示範囲R<sub>32</sub>として求められ、親機の右下の子機2<sub>33</sub>については、その表示画面の左上側の横×縦が $((Nb-b)/2) \times ((Na-a)/2)$ の範囲が表示範囲R<sub>33</sub>として求められる。

【0561】一方、いま、図40Aに示した親機1の表示範囲R<sub>1</sub>および子機2<sub>ij</sub>の表示範囲R<sub>ij</sub>を、全体拡大画像データQ'の範囲と捉え、全体拡大画像データQ'における範囲R<sub>1</sub>およびR<sub>ij</sub>の画像データは、元の番組画像データQの一部を拡大した一部拡大画像データであるため、親機1の表示範囲R<sub>1</sub>および子機2<sub>ij</sub>の表示範囲R<sub>ij</sub>に表示させる一部拡大画像データに拡大する番組画像データQの範囲としての拡大範囲を求める必要がある。

【0562】そこで、ステップS167では、図40Bに示すように、全体拡大画像データQ'の範囲R<sub>1</sub>とR<sub>ij</sub>に対応する、元の番組画像データQの範囲r<sub>1</sub>とr<sub>ij</sub>が、親機1の拡大範囲と子機2<sub>ij</sub>の拡大範囲として、それぞれ求められる。

【0563】即ち、いまの場合、Nb×Naの大きさの全体拡大画像データQ'は、b×aの大きさの番組画像データQをN倍の拡大率で拡大したものであるから、全体拡大画像データQ'の範囲R<sub>1</sub>とR<sub>ij</sub>を1/Nに縮小した範囲に相当する、番組画像データQの範囲r<sub>1</sub>とr<sub>ij</sub>が、親機1の拡大範囲と子機2<sub>ij</sub>の拡大範囲として、それぞれ求められる。

【0564】具体的には、親機1については、番組画像データQの中心部分の横×縦が $b/N \times a/N$ の範囲が拡大範囲r<sub>1</sub>として求められる。また、親機1の左上の子機2<sub>11</sub>については、番組画像データQの左上側の横×縦が $((b-b/N)/2) \times ((a-a/N)/2)$ の範囲が拡大範囲r<sub>11</sub>として求められ、親機1の上の子機2<sub>12</sub>については、番組画像データQの上側の横×縦が $(b/N) \times ((a-a/N)/2)$ の範囲が拡大範囲r<sub>12</sub>として求められる。さらに、親機1の右上の子機2<sub>13</sub>については、番組画像データQの右上側の横×縦が $((b-b/N)/2) \times ((a-a/N)/2)$ の範囲が拡大範囲r<sub>13</sub>として求められ、親機1の左の子機2

2<sub>1</sub>については、番組画像データQの左側の横×縦が $((b-b/N)/2) \times (a/N)$ の範囲が拡大範囲r<sub>21</sub>として求められる。また、親機の右の子機2<sub>23</sub>については、番組画像データQの右側の横×縦が $((b-b/N)/2) \times (a/N)$ の範囲が表示画面R<sub>23</sub>として求められ、親機1の左下の子機2<sub>31</sub>については、番組画像データQの左下側の横×縦が $((b-b/N)/2) \times ((a-a/N)/2)$ の範囲が拡大範囲r<sub>31</sub>として求められる。さらに、親機1の下の子機2<sub>32</sub>については、番組画像データQの下側の横×縦が $(b/N) \times ((a-a/N)/2)$ の範囲が拡大範囲r<sub>32</sub>として求められ、親機の右下の子機2<sub>33</sub>については、番組画像データQの右下側の横×縦が $((b-b/N)/2) \times ((a-a/N)/2)$ の範囲が拡大範囲r<sub>33</sub>として求められる。

【0565】図39に戻り、ステップS169では、CPU129は、IEEE1394インタフェース133を制御することにより、ステップS161で送信したリサイズ処理用の係数種データを用いて、画像データを拡大するリサイズ処理を行って表示することを指令する拡大表示コマンドを、番組画像データ、拡大率N、拡大範囲、および表示範囲とともに、各子機2<sub>ij</sub>に送信する。

【0566】ここで、CPU129は、番組画像データについては、デマルチプレクサ124に、トランスポートストリーム中の、MPEGビデオデコーダ125に供給されているTSパケットを要求し、その要求に応じて、デマルチプレクサ124から供給されるTSパケットを受信して、各子機2<sub>ij</sub>に送信する。

【0567】また、CPU129は、拡大範囲および表示範囲については、各子機2<sub>ij</sub>について求められた拡大範囲および表示範囲を、その子機2<sub>ij</sub>に送信する。

【0568】なお、CPU129においては、各子機2<sub>ij</sub>には、TSパケットではなく、フレームメモリ127に記憶された番組画像データ、即ち、MPEGデコード後の画像データを、信号処理部137を介して読み出して送信するようにすることも可能である。この場合、各子機2<sub>ij</sub>では、番組画像データを、MPEGデコードする必要がなくなる。

【0569】また、このように、MPEGデコード後の番組画像データを子機2<sub>ij</sub>に送信する場合には、番組画像データの全体ではなく、番組画像データのうちの、子機2<sub>ij</sub>について求められた拡大範囲の分だけを送信することが可能である。

【0570】その後、ステップS170に進み、CPU129は、ステップS166で設定した拡大率Nに対応するパラメータzを、信号処理部137(図22)のパラメータメモリ168にセットし、ステップS171に進む。

【0571】ステップS171では、CPU129は、信号処理部137(図22)を制御することにより、フ

フレームメモリ127に記憶された、ステップS169で各子機2ijに送信したのと同じの番組画像データの、親機1について求められた拡大範囲 $r_1$  (図40B)を対象とした画像変換処理を行わせる。

【0572】即ち、本実施の形態では、親機1の信号処理部137 (図22)を構成する係数種メモリ167には、リサイズ処理用の係数種データが記憶されており、信号処理部137は、フレームメモリ127に記憶された番組画像データの拡大範囲 $r_1$ を、係数種メモリ167に記憶されたリサイズ処理用の係数種データと、パラメータメモリ168に記憶されたパラメータ $z$ から生成されるタップ係数を用いて画像変換処理することにより、その拡大範囲 $r_1$ の番組画像データを、拡大率 $N$ で拡大 (リサイズ) した画像データとしての一部拡大画像データに変換する。

【0573】さらに、このとき、CPU129は、一部拡大画像データが、CRT11の表示画面中の、親機1について求められた表示範囲 $R_1$  (図40A)の位置に表示されるものとなるように、信号処理部137を制御する。即ち、これにより、信号処理部137では、一部拡大画像データが、CRT11の表示画面中の、親機1について求められた表示範囲 $R_1$  (図40A)の位置に表示されるように、その表示位置が調整される。

【0574】なお、親機1については、図40で説明したことから、表示範囲 $R_1$ は、CRT11の表示画面サイズに一致しているため、実際には、一部拡大画像データの表示位置を調整する必要はない。

【0575】ステップS172において、信号処理部137は、ステップS171で得られた一部拡大画像データを、フレームメモリ127およびNTSCエンコーダ128を介してCRT11に供給して表示させる。

【0576】従って、この場合、親機1のCRT11では、その表示画面全体に、番組画像データの拡大範囲 $r_1$ を拡大率 $N$ だけ拡大した一部拡大画像データが表示される。

【0577】その後、ステップS173に進み、CPU129は、拡大率 $N$ が、最大拡大率 $N_{max}$ 未満であるかどうかを判定する。ステップS173において、拡大率 $N$ が、最大拡大率 $N_{max}$ 未満であると判定された場合、ステップS166に進み、以下、同様の処理が繰り返される。

【0578】また、ステップS173において、拡大率 $N$ が、最大拡大率 $N_{max}$ 未満でないと判定された場合、即ち、ステップS166で拡大率 $N$ が、最大拡大率 $N_{max}$ に設定された場合、ステップS174に進み、CPU129は、ステップS169における場合と同様に、IEEE1394インタフェース133を制御することにより、拡大表示コマンドを、番組画像データ、拡大率 $N$ 、拡大範囲、および表示範囲を、各子機2ijに送信し、ステップS175に進む。

【0579】ステップS175では、CPU129は、信号処理部137 (図22)を制御することにより、フレームメモリ127に記憶された、ステップS174で各子機2ijに送信したのと同じの番組画像データの、親機1について求められた拡大範囲 $r_1$  (図40B)を対象とした画像変換処理を行わせる。

【0580】即ち、これにより、ステップS175では、ステップS169における場合と同様に、信号処理部137は、フレームメモリ127に記憶された番組画像データの拡大範囲 $r_1$ を、係数種メモリ167に記憶されたリサイズ処理用の係数種データと、パラメータメモリ168に記憶されたパラメータ $z$ から生成されるタップ係数を用いて画像変換処理することにより、その拡大範囲 $r_1$ の番組画像データを、拡大率 $N$ で拡大 (リサイズ) した画像データとしての一部拡大画像データに変換する。

【0581】この一部拡大画像データは、ステップS176において、ステップS172における場合と同様に、フレームメモリ127およびNTSCエンコーダ128を介してCRT11に供給されて表示される。

【0582】ここで、ステップS174で各子機2ijに送信される拡大率 $N$ 、拡大範囲、表示範囲は、最後に行われたステップS166乃至S168でそれぞれ求められたものであるから、拡大率 $N$ は最大拡大率 $N_{max}$ になっている。さらに、拡大範囲と表示範囲は、最大拡大率 $N_{max}$ になっている拡大率 $N$ について求められたものとなっている。

【0583】従って、この場合、親機1の拡大範囲と表示範囲も、最大拡大率 $N_{max}$ になっている拡大率 $N$ について求められたものとなっている。

【0584】また、ステップS175の画像変換処理が行われる際には、最後に行われたステップS170の処理によって、信号処理部137 (図22)のパラメータメモリ168には、最大拡大率 $N_{max}$ に対応したパラメータ $z$ がセットされている。

【0585】以上から、ステップS176では、最大拡大率 $N_{max}$ になっている拡大率 $N$ について求められた拡大範囲 $r_1$ の番組画像データを、最大拡大率 $N_{max}$ で拡大することにより得られる一部拡大画像データが、最大拡大率 $N_{max}$ になっている拡大率 $N$ について求められた表示範囲 $R_1$  (上述したように、親機1については、CRT11の表示画面に等しい)に表示される。

【0586】その後、ステップS177に進み、CPU129は、全体拡大画像データの表示を終了するコマンド (以下、適宜、全体拡大終了コマンドという) が送信されてきたかどうかを判定する。

【0587】ステップS177において、全体拡大終了コマンドが送信されてきていないと判定された場合、ステップS174に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。従って、この場合、親機1では、最大拡大率 $N_{max}$

で拡大された一部拡大画像データの表示が続行される。

【0588】また、ステップS177において、全体拡大終了コマンドが送信されてきたと判定された場合、即ち、例えば、ユーザが、リモコン15（図7）を操作することにより、CRT11にメニュー画面を表示させ、さらに、そのメニュー画面における全体拡大アイコンを再クリックし、これにより、そのリモコン15の操作に対応するコマンドである全体拡大終了コマンドの赤外線が、リモコン15から出射され、IR受信部135で受信されてCPU129に供給された場合、ステップS178に進み、信号処理部137における画像変換処理を終了し、親機1の全体拡大処理を終了する。これにより、フレームメモリ127に記憶された番組画像データは、そのまま、NTSCエンコーダ128を介して、CRT11に供給されるようになり、CRT11では、番組画像データが、通常のサイズで表示される。

【0589】次に、図41のフローチャートを参照して、スケーラブルTVシステムを構成する各子機2ijで行われる子機の全体拡大処理について説明する。

【0590】子機2ij（図11）では、まず最初に、ステップS181において、CPU149が、図39のステップS161で親機1からリサイズ処理用の係数種データが送信されてくるのを待って、その係数種データを、IEEE1394インタフェース153を介して受信する。さらに、ステップS181では、CPU149は、受信したリサイズ処理用の係数種データを、信号処理部157（図29）に転送し、その係数種メモリ207にセットする。なお、その際、信号処理部157は、自身が元から係数種メモリ207に記憶している係数種データを、あらかじめ、EEPROM157Bの空き領域に待避させる。

【0591】ここで、子機2ijの信号処理部157を構成する係数メモリ207に、リサイズ処理用の係数種データが記憶されている場合、上述のステップS181、および後述するステップS188の処理は、スキップすることができる。

【0592】その後、ステップS182に進み、CPU149は、親機1が図39のステップS164で送信してくる外部入力選択コマンドを受信したかどうかを判定し、受信していないと判定した場合、ステップS182に戻る。

【0593】また、ステップS182において、親機1からの外部入力選択コマンドを受信したと判定された場合、即ち、IEEE1394インタフェース153において、親機1からの外部入力選択コマンドが受信され、CPU149に供給された場合、ステップS183に進み、CPU149は、IEEE1394インタフェース153で受信される番組画像データを選択し、デマルチプレクサ144を介して、MPEGビデオデコーダ145に供給する状態となり、ステップS184に進む。

【0594】ステップS184では、CPU149は、親機1から、拡大表示コマンドとともに、番組画像データ、拡大率N、拡大範囲rij、および表示範囲Rijが送信されてきたかどうかを判定する。

【0595】ステップS184において、親機1から、拡大表示コマンドとともに、番組画像データ、拡大率N、拡大範囲rij、および表示範囲Rijが送信されてきたと判定された場合、即ち、IEEE1394インタフェース153において、親機1からの拡大表示コマンド、並びに番組画像データ、拡大率N、拡大範囲rij、および表示範囲Rijが受信され、CPU149に供給された場合、CPU149は、以下、拡大表示コマンドにしたがい、その拡大表示コマンドとともに送信されてきた番組画像データの拡大範囲rijを、拡大率Nで拡大し、その結果得られる一部拡大画像データを、CRT31の表示画面中の表示範囲Rijに表示させる処理を行う。

【0596】即ち、この場合、ステップS184からS185に進み、CPU149は、CPU149は、拡大表示コマンドとともに受信した拡大率Nに対応するパラメータzを、信号処理部157（図29）のパラメータメモリ208にセットし、ステップS186に進む。

【0597】ステップS186では、CPU149は、信号処理部157（図29）を制御することにより、フレームメモリ147に記憶された、拡大表示コマンドとともに受信した番組画像データの、子機2ijについて求められた拡大範囲rij（図40B）を対象とした画像変換処理を行わせる。

【0598】即ち、本実施の形態では、図39のステップS169およびS174において、親機1から、子機2ijに対して、拡大表示コマンドとともに、番組画像データとしてのTSパケットが送信されるが、この場合、CPU149は、IEEE1394インタフェース153を介して受信した親機1からのTSパケットを、デマルチプレクサ144を介して、MPEGビデオデコーダ145に供給する。MPEGビデオデコーダ145は、そのTSパケットをMPEGデコードし、番組画像データを得て、フレームメモリ147に書き込む。

【0599】一方、子機2ijの信号処理部157（図29）を構成する係数種メモリ207には、ステップS181でリサイズ処理用の係数種データがセットされており、信号処理部157は、フレームメモリ147に記憶された番組画像データの拡大範囲rijを、係数種メモリ207に記憶されたリサイズ処理用の係数種データと、パラメータメモリ208に記憶されたパラメータzから生成されるタップ係数を用いて画像変換処理することにより、その拡大範囲rijの番組画像データを、拡大率Nで拡大（リサイズ）した画像データとしての一部拡大画像データに変換する。

【0600】さらに、このとき、CPU149は、一部拡大画像データが、CRT31の表示画面中の、子機ij



について求められた表示範囲 $R_{ij}$  (図40A)の位置に表示されるものとなるように、信号処理部157を制御する。即ち、これにより、信号処理部157では、一部拡大画像データが、CRT31の表示画面中の、子機2ijについて求められた表示範囲 $R_{ij}$  (図40A)の位置に表示されるように、その表示位置が調整される。

【0601】具体的には、例えば、子機211では、図40Aに示したように、一部拡大画像データが、そのCRT31の表示画面中の右下の表示範囲 $R_{11}$ に表示されるように、一部拡大画像データの表示位置が調整される。

【0602】なお、この場合、子機211では、CRT31の表示画面中の表示範囲 $R_{11}$ 以外の範囲の画像データは、例えば、黒レベルとされる。他の子機2ijにおいても同様である。

【0603】ステップS187において、信号処理部157は、ステップS186で得られた一部拡大画像データを、フレームメモリ147およびNTSCエンコーダ148を介してCRT31に供給して表示させる。

【0604】その後、ステップS184に戻り、以下、ステップS184乃至S187の処理が繰り返される。

【0605】一方、ステップS184において、親機1から、拡大表示コマンドとともに、番組画像データ、拡大率 $N$ 、拡大範囲 $r_{ij}$ 、および表示範囲 $R_{ij}$ が送信されてこないと判定された場合、即ち、IEEE1394インタフェース153において、拡大表示コマンド、並びに番組画像データ、拡大率 $N$ 、拡大範囲 $r_{ij}$ 、および表示範囲 $R_{ij}$ を受信することができなくなった場合、ステップS188に進み、信号処理部157は、EEPROM157Bに待避しておいた元の係数種データを、係数種メモリ207 (図29)にセットし直し、子機の全体拡大処理を終了する。

【0606】図39の親機の全体拡大処理、および図41の子機の全体拡大処理によれば、例えば、図42Aに示すように、スケーラブルTVシステムを構成する第2行第2列に位置する親機1に番組画像データが表示されている場合に、その親機1に表示された番組画像データの全体が、図42Bに示すように、親機1を中心として、子機211乃至233に亘って徐々に拡大されていき、最終的には、図42Cに示すように、3×3台の親機1および子機211乃至233の全体に、番組画像データの全体を拡大した全体拡大画像データが表示されることになる。

【0607】従って、ユーザは、番組画像データの全体を、その細部にわたって拡大した全体拡大画像データを見ることができる。

【0608】但し、スケーラブルTVシステムにおいては、実際には、そのスケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機の筐体が存在するから、隣接するテレビジョン受像機どうしの、その隣接部分は筐体であり、その部分には、画像は表示されない。即ち、図42

では、図を簡略化するため、隣接するテレビジョン受像機どうしの間に存在する筐体部分を省略している。しかしながら、実際には、隣接するテレビジョン受像機どうしの間には、筐体が存在し、従って、全体拡大画像データは、僅かではあるが、テレビジョン受像機の筐体部分で表示されず、いわば区切られたものとなるという問題点がある。

【0609】しかしながら、人間の視覚には、画像の一部に、その視聴を妨げる微小幅のラインがあっても、そのラインで隠されている部分の画像を、その周辺の画像から補間する補間作用があるため、上述した問題点は、全体拡大画像データを視聴する上で、それほど大きな問題とはならない。

【0610】なお、全体拡大処理においても、一部拡大処理で説明した場合と同様に、リサイズ処理用の係数種データを用いて、画像変換処理を行って全体拡大画像データを得る他、単なる補間処理によって、番組画像データを拡大した全体拡大画像データを得ることが可能である。

【0611】但し、番組画像データの全体を、その細部にわたって拡大した全体拡大画像データを見ることができるのは、信号処理部137および157において、リサイズ処理用の係数種データを用いて、画像変換処理を行った場合であり、単なる補間処理によって、番組画像データの拡大を行った場合には、全体拡大画像データを見ることができないが、その細部の再現は行われない。即ち、単なる補間処理による場合は、リサイズ処理用の係数種データを用いた画像変換処理による場合に比較して、大きく画質の劣化した全体拡大画像データしか見ることはできない。

【0612】ここで、本実施の形態では、図31および図33で説明した認証が成功した場合にのみ、特別機能を提供するようにしたが、認証が失敗した場合であっても、特別機能を、いわば制限付きで提供するようにすることが可能である。

【0613】即ち、例えば、認証が成功した場合には、リサイズ処理用の係数種データを用いた画像変換処理によって、全体拡大画像データを提供し、認証が失敗した場合には、単なる補間処理による全体拡大画像データを提供するようにすることが可能である。

【0614】この場合、スケーラブルTVシステムを、親機や子機でないテレビジョン受像機を用いて構成しているユーザは、全体拡大画像データを見ることができるが、その全体拡大画像データは、単なる補間処理によるものであるため、リサイズ処理用の係数種データを用いた画像変換処理による場合に比較して、かなり画質の劣化したものとなる。

【0615】これに対して、スケーラブルTVシステムを、親機や子機であるテレビジョン受像機を用いて構成しているユーザは、リサイズ処理用の係数種データを用

いた画像変換処理による高画質の全体拡大画像データを見ることができる。

【0616】その結果、スケーラブルTVシステムを、親機や子機でないテレビジョン受像機を用いて構成しているユーザにおいては、高画質の全体拡大画像データを見るために、親機や子機であるテレビジョン受像機を購入するインセンティブが働くことになる。

【0617】なお、本実施の形態では、親機1に表示された番組画像データの全体を、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機の全体に表示可能な大きさの全体拡大画像データに拡大する拡大率を、最大拡大率 $N_{max}$ として設定するようにしたが、最大拡大率 $N_{max}$ は、ユーザが、リモコン15（またはリモコン35）を操作することにより、任意の値に設定可能なようにすることができる。

【0618】この場合、最大拡大率 $N_{max}$ が、番組画像データを、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機の全体に表示可能な大きさの全体拡大画像データよりも大きい画像データに拡大する値（以下、適宜、規定外最大拡大率という）に設定されることがあり、その規定外最大拡大率で拡大された全体拡大画像データは、その全体を、スケーラブルTVシステムで表示することができなくなる。即ち、規定外最大拡大率で拡大された全体拡大画像データは、その一部だけしか表示することができなくなる。この場合、規定外最大拡大率で拡大された全体拡大画像データのどの部分を表示するかは、例えば、ユーザが、リモコン15（またはリモコン35）を操作することにより設定可能なようにすることができる。

【0619】また、上述の場合には、スケーラブルTVシステムを構成する各テレビジョン受像機において、そのテレビジョン受像機で表示すべき一部拡大画像データを生成するようにしたが、スケーラブルTVシステムを構成する各テレビジョン受像機で表示すべき一部拡大画像データは、例えば、親機1などの1台、または複数台のテレビジョン受像機において生成するようにすることが可能である。即ち、例えば、親機1において、全体拡大画像データを生成し、その全体拡大画像データのうちの一部である一部拡大画像データを、IEEE1394インタフェース133を介して、各子機2ijに送信するようにすることが可能である。但し、この場合、親機1は、自身で表示すべき一部拡大画像データの他、他のテレビジョン受像機である各子機2ijで表示すべき一部拡大画像データも生成する必要があるため、その処理負担が大になる。

【0620】さらに、上述の場合には、テレビジョン放送番組としての画像データ（番組画像データ）を拡大するようにしたが、全体拡大処理でも、一部拡大処理における場合と同様に、外部の装置から入力される画像データを、その処理の対象とすることが可能である。

【0621】さらに、全体拡大処理においても、一部拡大処理における場合と同様に、番組画像データの一部の水平方向および垂直方向の両方を、同一の拡大率だけ拡大することは勿論、水平方向と垂直方向それぞれを、異なる拡大率だけ拡大することも可能である。

【0622】また、上述の場合には、3×3台のテレビジョン受像機で構成されるスケーラブルTVシステムにおいて、その中心に配置された親機1に表示される画像データが、その周囲に配置された各子機2ijの方向（左上、左、左下、上、下、右上、右、右下の8方向）それぞれに向かって拡大されていく全体拡大画像データが表示されるが、その他、例えば、左下に配置された子機231に表示される画像データが、その上に配置された子機221、右上に配置された親機1、右に配置された子機232の方向それぞれに向かって拡大されていくような全体拡大画像データを表示するようにすることも可能である。

【0623】さらに、上述の場合には、親機1や各子機2ijにおいて、ユーザがリモコン15を操作することにより、全体拡大処理を行うことの指令があった後に、全体拡大画像データ（を構成する一部拡大画像データ）を生成するようにしたが、親機1や各子機2ijでは、常時、拡大率 $N$ が、 $1+a$ 、 $1+2a$ 、 $1+3a$ 、 $\dots$ 、 $N_{max}$ 倍の全体拡大画像データを生成するようにし、全体拡大処理を行うことの指令があった場合は、即座に、その拡大率 $N$ が $1+a$ 、 $1+2a$ 、 $1+3a$ 、 $\dots$ 、 $N_{max}$ 倍の全体拡大画像データを、順次表示するようにすることも可能である。

【0624】次に、スケーラブルTVシステムは、そのスケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機全体に、画像データを表示する、いわゆるマルチ画面表示を行う特別機能を有しており、この特別機能は、親機1と子機2において、マルチ画面表示処理が行われることにより実現される。

【0625】マルチ画面表示処理を行うことの指示も、例えば、一部拡大処理や全体拡大処理を行うことの指示と同様に、メニュー画面から行うことができるようになっている。

【0626】即ち、上述したように、ユーザが、リモコン15（図7）のメニューボタンスイッチ54（またはリモコン35（図8）のメニューボタンスイッチ84）を操作した場合、親機1のCRT11（または子機2のCRT31）には、メニュー画面が表示されるが、このメニュー画面には、例えば、マルチ画面表示処理を表すアイコン（以下、適宜、マルチ画面表示アイコンという）が表示されるようになっており、ユーザが、このマルチ画面表示アイコンを、リモコン15を操作してクリックすることにより、親機1と子機2それぞれにおいて、マルチ画面表示処理が開始される。

【0627】そこで、図43のフローチャートを参照し



て、親機のマルチ画面表示処理について説明する。

【0628】ここで、マルチ画面表示処理では、図42Cに示したように、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機全体に、番組画像データが表示される。従って、親機1のマルチ画面表示処理は、実質的には、拡大率 $N$ を最大拡大率 $N_{\max}$ に固定し、拡大ピッチ $\alpha$ を無視して行う、図39の全体拡大処理と等価である。

【0629】このため、親機1のマルチ画面表示処理では、ステップS191乃至S194において、図39のステップS161乃至S164における場合とそれぞれ同様の処理が行われる。

【0630】そして、ステップS195に進み、図39のステップS165における場合と同様にして、最大拡大率 $N_{\max}$ が設定され、ステップS196に進む。ステップS196では、親機1(図10)のCPU129は、拡大率 $N$ を、最大拡大率 $N_{\max}$ に設定し、ステップS197に進む。

【0631】ステップS197では、CPU129は、最大拡大率 $N_{\max}$ が設定されている拡大率 $N$ に基づき、親機1における番組画像データの拡大範囲 $r_1$ と、各子機2 $ij$ (図11)における番組画像データの拡大範囲 $r_{ij}$ とを、図39のステップS167における場合と同様にして求め、ステップS198に進む。

【0632】ここで、図39の全体拡大処理では、ステップS167で拡大範囲を求める他、ステップS168で表示範囲も求めるが、拡大率 $N$ が、最大拡大率 $N_{\max}$ である場合には、親機1の表示範囲 $R_1$ は、そのCRT11の表示画面全体であり、また、子機2 $ij$ の表示範囲 $R_{ij}$ も、そのCRT31の表示画面全体であるから、あらかじめ分かっており、求める必要がない(または、あらかじめ求められていると考えることができる)。このため、マルチ画面表示処理では、改めて、親機1の表示範囲 $R_1$ と、子機2 $ij$ の表示範囲 $R_{ij}$ を求めるようにはされていない。

【0633】ステップS198では、CPU129は、図39のステップS170における場合と同様にして、最大拡大率 $N_{\max}$ が設定されている拡大率 $N$ に対応するパラメータ $z$ を、信号処理部137(図22)のパラメータメモリ168にセットする。

【0634】そして、ステップS199乃至S201に順次進み、図39のステップS174乃至S176における場合とそれぞれ同様に処理が行われ、これにより、親機1では、最大拡大率 $N_{\max}$ で拡大された一部拡大画像データが表示される。

【0635】その後、ステップS202に進み、CPU129は、マルチ画面表示を終了するコマンド(以下、適宜、マルチ画面表示終了コマンドという)が送信されてきたかどうかを判定する。

【0636】ステップS202において、マルチ画面表

示終了コマンドが送信されてきていないと判定された場合、ステップS199に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。従って、この場合、親機1では、最大拡大率 $N_{\max}$ で拡大された一部拡大画像データの表示が続行される。

【0637】また、ステップS202において、マルチ画面表示終了コマンドが送信されてきたと判定された場合、即ち、例えば、ユーザが、リモコン15(図7)を操作することにより、CRT11にメニュー画面を表示させ、さらに、そのメニュー画面におけるマルチ画面表示アイコンを再クリックし、これにより、そのリモコン15の操作に対応するコマンドであるマルチ画面表示終了コマンドの赤外線が、リモコン15から出射され、IR受信部135で受信されてCPU129に供給された場合、ステップS203に進み、信号処理部137における画像変換処理を終了し、親機1のマルチ画面表示処理を終了する。これにより、フレームメモリ127に記憶された番組画像データは、そのまま、NTSCエンコーダ128を介して、CRT11に供給されるようになり、CRT11では、番組画像データが、通常のサイズで表示される。

【0638】なお、子機2 $ij$ のマルチ画面表示処理(子機2 $ij$ が行うマルチ画面表示処理)は、図41で説明した子機2 $ij$ の全体拡大処理と同様であるため、その説明は、省略する。

【0639】次に、スケーラブルTVシステムは、そのスケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機それぞれに同一の処理を行わせる特別機能を有しており、この特別機能は、親機1において、一括同時制御処理が行われることにより実現される。

【0640】一括同時制御処理を行うことの指示も、例えば、一部拡大処理等を行うことの指示と同様に、メニュー画面から行うことができるようになっている。

【0641】即ち、上述したように、ユーザが、リモコン15(図7)のメニューボタンスイッチ54(またはリモコン35(図8)のメニューボタンスイッチ84)を操作した場合、親機1のCRT11(または子機2のCRT31)には、メニュー画面が表示されるが、このメニュー画面には、例えば、一括同時制御処理を表すアイコン(以下、適宜、一括同時制御アイコンという)が表示されるようになっており、ユーザが、この一括同時制御アイコンを、リモコン15を操作してクリックすることにより、親機1において、一括同時制御処理が開始される。

【0642】そこで、図44のフローチャートを参照して、親機の一括同時制御処理について説明する。

【0643】一括同時制御処理では、親機1(図10)のCPU129は、リモコン15(またはリモコン25)が操作されることにより、所定の処理を指令するコマンドが入力されるのを待って、即ち、IR受信部15

において、リモコン15からの所定のコマンドに対応する赤外線が受信され、CPU129に供給されるのを待って、ステップS211において、そのコマンドを受信する。さらに、ステップS211では、CPU129は、そのコマンドに対応した処理を行い、ステップS212に進む。

【0644】ステップS212では、CPU129は、ステップS211で受信した、リモコン15の操作に対応したコマンド（以下、適宜、リモコンコマンドという）に対応する処理を行うことができる子機2ijが、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機の中に存在するかどうかを判定する。

【0645】なお、ステップS212の判定処理は、CPU129がEEPROM130に記憶された各子機2ijの機能情報を参照することで行われる。

【0646】ステップS212において、リモコンコマンドに対応する処理を行うことができる子機2ijが存在すると判定された場合、ステップS213に進み、CPU129は、IEEE1394インタフェース133を制御することにより、リモコンコマンドに対応する処理を行うことができる子機2ijすべてに、リモコンコマンドを送信する。

【0647】従って、例えば、いま、スケーラブルTVシステムを構成する子機2ijすべてが、リモコンコマンドに対応する処理を行うことができるのであれば、その子機2ijすべてに、リモコンコマンドが送信され、各子機2ijでは、そのリモコンコマンドに対応する処理、即ち、ステップS211で親機1で行われたのと同じ処理が行われる。

【0648】一方、ステップS212において、リモコンコマンドに対応する処理を行うことができる子機2ijが存在しないと判定された場合、ステップS213をスキップして、ステップS214に進み、CPU129は、一括同時制御処理を終了するコマンド（以下、適宜、一括同時制御終了コマンドという）が送信されてきたかどうかを判定する。

【0649】ステップS212において、一括同時制御終了コマンドが送信されてきていないと判定された場合、リモコン15が操作されることにより、所定の処理を指令するコマンド（リモコンコマンド）が入力されるのを待って、ステップS211に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

【0650】また、ステップS212において、一括同時制御終了コマンドが送信されてきたと判定された場合、即ち、例えば、ユーザが、リモコン15（図7）を操作することにより、CRT11にメニュー画面を表示させ、さらに、そのメニュー画面における一括同時制御アイコンを再クリックし、これにより、そのリモコン15の操作に対応するコマンドである一括同時制御終了コマンドの赤外線が、リモコン15から出射され、IR受

信部135で受信されてCPU129に供給された場合、一括同時制御処理を終了する。

【0651】一括同時制御処理によれば、例えば、いま、スケーラブルTVシステムを構成する子機2ijすべてが、リモコンコマンドに対応する処理を行うことができるものであるとすると、ユーザが、リモコン15を操作することにより、例えば、あるチャンネルを選択することが指令された場合、図45Aに示すように、スケーラブルTVシステムを構成する親機1および子機2のすべてにおいて、そのチャンネルで放送されている画像データが表示される。さらに、ユーザが、リモコン15を操作することにより、他のチャンネルへの切り換えを指令すると、図45Bに示すように、スケーラブルTVシステムを構成する親機1および子機2のすべてにおいて、チャンネルの切り換えが行われる。

【0652】従って、ユーザは、1つのリモコン15によって、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機すべてを、同時に、同じように制御することができる。

【0653】次に、上述したように、親機1には、リモコン15を付随させ、各子機2ijにも、それぞれ、リモコン35を付随させることが可能である。さらに、上述したように、親機1は、そのリモコン15によっても、子機2ijのリモコン35によっても制御することが可能であり、子機2ijも、そのリモコン35によっても、親機1のリモコン15によっても制御することが可能である。

【0654】従って、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機は、そのすべてを、1台のリモコン15（または35）だけで制御することが可能である。

【0655】しかしながら、1台のリモコン15だけで、複数台のテレビジョン受像機それぞれを、別個に制御するには、例えば、リモコン15に、複数台のテレビジョン受像機それぞれの機器IDを設定しておき、所望のコマンドを入力する操作を行う前に、制御しようとするテレビジョン受像機の機器IDを入力する操作等の、制御対象とするテレビジョン受像機を特定する操作が必要となり、面倒である。

【0656】そこで、親機1の制御には、それに付随するリモコン15を、各子機2ijの制御には、やはり、各子機2ijに付随するリモコン35を、それぞれ用いるようにする方法がある。

【0657】しかしながら、この方法では、図1AのスケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機それぞれを、別個に制御するのに、9台という多数のリモコンが必要となる。さらに、この場合、どのリモコンが、どのテレビジョン受像機を制御するものなのか、一見ただけでは分からなくなることがある。

【0658】従って、スケーラブルTVシステムを構成

する親機1と各子機2ijのうち、ユーザが制御対象としているテレビジョン受像機を、親機1のリモコン15と各子機2ijのリモコン35のうちの任意のリモコンによって、ユーザが、制御対象としているテレビジョン受像機を特定する操作を行うことなく制御することができれば、便利である。

【0659】そこで、スケーラブルTVシステムは、ユーザが、制御対象としているテレビジョン受像機を認識し、その制御対象のテレビジョン受像機を、リモコン15（またはリモコン35）によって制御可能とする特別機能を有しており、この特別機能は、親機1と子機2において、個別処理が行われることにより実現される。

【0660】個別処理を行うことの指示は、例えば、メニュー画面から行うことができるようになっている。

【0661】即ち、上述したように、ユーザが、リモコン15（図7）のメニューボタンスイッチ54（またはリモコン35（図8）のメニューボタンスイッチ84）を操作した場合、親機1のCRT11（または子機2のCRT31）には、メニュー画面が表示されるが、このメニュー画面には、例えば、個別処理を表すアイコン（以下、適宜、個別処理アイコンという）が表示されるようになっており、ユーザが、この個別処理アイコンを、リモコン15を操作してクリックすることにより、親機1と子機2それぞれにおいて、個別処理が開始される。

【0662】そこで、まず、図46のフローチャートを参照して、親機1の個別処理について説明する。

【0663】親機1（図10）の個別処理では、CPU129は、IR受信部135において、リモコン15（またはリモコン35）からの赤外線が受信されるのを待って、ステップS221において、IR受信部135における赤外線の受信強度を検出する。即ち、ユーザが、スケーラブルTVシステムを構成する、あるテレビジョン受像機を制御対象として、その制御対象を制御するのに、リモコン15を操作すると、リモコン15は、その操作に対応する赤外線を出射する。この赤外線は、親機1のIR受信部135、および各子機2ij（図11）のIR受信部155で受光されるが、ステップS221では、CPU129は、IR受信部135に、その赤外線の受信強度を検出させ、その供給を受ける。

【0664】そして、ステップS222に進み、CPU129は、IEEE1394インタフェース133を介して、各子機2ijに、各子機2ijでのリモコン15からの赤外線の受信強度を要求し、その要求に応じて、各子機2ijから送信されてくる赤外線の受信強度を、IEEE1394インタフェース133を介して取得（受信）する。

【0665】即ち、上述したように、ユーザがリモコン15を操作することにより、そのリモコン15が出射する赤外線は、親機1のみならず、各子機2ijでも受光されるが、ステップS222では、その赤外線の、各子機

2ijでの受信強度が取得される。

【0666】その後、ステップS223に進み、CPU129は、ステップS221で検出した親機1での赤外線の受信強度と、ステップS222で取得した各子機2ijでの赤外線の受信強度の中から、最大の受信強度（最大受信強度）を検出し、ステップS224に進む。

【0667】ステップS224では、CPU129は、最大受信強度が得られたテレビジョン受像機（以下、適宜、最大受信強度装置という）が親機1または子機2のいずれであるかを判定する。

【0668】ステップS224において、最大受信強度装置が親機1であると判定された場合、ステップS225に進み、CPU129は、IR受信部135で受光された赤外線が表すコマンドが、親機1に対するものであるとして、そのコマンドに対応する処理を実行する。

【0669】一方、ステップS224において、最大受信強度装置が子機2であると判定された場合、ステップS226に進み、CPU129は、IEEE1394インタフェース133を制御することにより、IR受信部135で受光された赤外線が表すコマンドが、その最大受信強度装置である子機2ijに対するものであるとして、そのコマンドを、最大受信強度装置である子機2ijに送信する。

【0670】従って、この場合、最大受信強度装置である子機2ijでは、後述する図47で説明するように、リモコン15からの赤外線が表すコマンドに対応する処理が行われることになる。

【0671】ここで、ユーザは、リモコン15（またはリモコン35）を操作することによって、スケーラブルTVシステムを構成する、あるテレビジョン受像機を制御対象として、その制御を行う場合、一般に、リモコン15を、その制御対象であるテレビジョン受像機に向けて操作する。

【0672】この場合、例えば、いま、リモコン15（またはリモコン35）が出射する赤外線が指向性の強いものであるとすると、ユーザが制御対象としてしているテレビジョン受像機は、リモコン15が出射する赤外線の主軸の方向にあるもの、即ち、赤外線の受信強度が最も大きい最大受信強度装置であるということになる。

【0673】従って、上述のように、最大受信強度装置において、リモコン15からの赤外線が表すコマンドに対応する処理を実行することで、ユーザが制御対象としたテレビジョン受像機、つまり最大受信強度装置において、ユーザによるリモコン15の操作に対応した処理が行われることになる。

【0674】具体的には、例えば、ユーザが、リモコン15を、親機1に向けて、チャンネル操作や音量操作を行った場合、親機1が最大受信強度装置となり、その結果、最大受信強度装置である親機1において、その操作

に対応して、チャンネルや音量が変更される。また、例えば、ユーザが、リモコン15を、ある子機2ijに向けて、チャンネル操作や音量操作を行った場合、その子機2ijが最大受信強度装置となり、その結果、最大受信強度装置である子機2ijにおいて、その操作に対応して、チャンネルや音量が変更される。

【0675】ステップS225およびS226の処理後は、いずれも、ステップS227に進み、CPU129は、個別処理を終了するコマンド（以下、適宜、個別処理終了コマンドという）が送信されてきたかどうかを判定する。

【0676】ステップS227において、個別処理終了コマンドが送信されてきていないと判定された場合、リモコン15が操作されることにより出射される赤外線が、IR受信部135で受光されるのを待って、ステップS221に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

【0677】また、ステップS227において、個別処理終了コマンドが送信されてきたと判定された場合、即ち、例えば、ユーザが、リモコン15（図7）を操作することにより、CRT11にメニュー画面を表示させ、さらに、そのメニュー画面における個別処理アイコンを再クリックし、これにより、そのリモコン15の操作に対応するコマンドである個別処理終了コマンドの赤外線が、リモコン15から出射され、IR受信部135で受信されてCPU129に供給された場合、ステップS228に進み、CPU129は、IEEE1394インタフェース133を制御することにより、個別処理終了コマンドを、各子機2ijに送信し、親機1の個別処理を終了する。

【0678】次に、図47のフローチャートを参照して、子機の個別処理について説明する。

【0679】子機2（図11）の個別処理では、CPU149は、IR受信部155において、リモコン15（またはリモコン35）からの赤外線が受信されるのを待って、ステップS231において、IR受信部155における赤外線の受信強度を検出する。即ち、ユーザが、スケーラブルTVシステムを構成する、あるテレビジョン受像機を制御対象として、その制御対象を制御するのに、リモコン15を操作すると、リモコン15は、その操作に対応する赤外線を出射するが、この赤外線は、上述したように、子機2のIR受信部155で受光される。ステップS231では、CPU149は、IR受信部155に、その赤外線の受信強度を検出させ、その供給を受ける。

【0680】そして、ステップS232に進み、CPU149は、親機1から赤外線の受信強度の要求が送信されてくるのを待って、IEEE1394インタフェース153を介して、親機1に、ステップS231で検出した赤外線の受信強度を送信する。このステップS232で、子機2から送信される赤外線の受信強度が、親機1で行われ

る、上述した図46のステップS222で取得（受信）される。

【0681】その後、ステップS233に進み、CPU149は、親機1からコマンドが送信されてきたかどうかを判定する。即ち、親機1は、上述した図46のステップS226やS228において、子機2に対して、コマンドを送信するが、ステップS233では、そのようにして親機1からコマンドが送信されてきたかどうかを判定される。

【0682】ステップS233において、親機1からコマンドが送信されてきていないと判定された場合、ステップS233に戻る。

【0683】また、ステップS233において、親機1からコマンドが送信されてきたと判定された場合、即ち、IEEE1394インタフェース153において、親機1から送信されてきたコマンドが受信され、CPU149に供給された場合、ステップS234に進み、CPU149は、そのコマンドが、個別処理終了コマンドであるかどうかを判定する。

【0684】ステップS234において、親機1から送信されてきたコマンドが、個別処理終了コマンドでないと判定された場合、ステップS235に進み、CPU149は、親機1から送信されてきたコマンドに対応する処理を実行し、ステップS233に戻る。

【0685】これにより、図46で説明したように、ユーザがリモコン15を操作するにあたって、そのリモコン15が向けられた子機2では、そのリモコン15の操作に対応する処理（例えば、チャンネルや音量の変更）が行われる。

【0686】一方、ステップS234において、親機1から送信されてきたコマンドが、個別処理終了コマンドであると判定された場合、子機2の個別処理を終了する。

【0687】以上のように、リモコン15（またはリモコン35）として、赤外線の指向性が強いものを用い、さらに、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機において、リモコン15からの赤外線の受信強度が最も大きい最大受信強度装置を検出することにより、ユーザが制御しようとしているテレビジョン受像機を特定（認識）することができるので、スケーラブルTVシステムを構成する親機1と各子機2ijのうち、ユーザが制御対象としているテレビジョン受像機を、親機1のリモコン15と各子機2ijのリモコン35のうちの任意のリモコンによって、ユーザが制御対象としているテレビジョン受像機を特定する操作を行うことなく制御することができる。

【0688】次に、個別処理によれば、例えば、あるユーザAが、リモコン15によって、ある子機2ijのチャンネル操作を行って、ある番組PGMAを視聴し、また、他のユーザBが、リモコン35によって他の子機2

pqのチャンネル操作を行って、他の番組PGM<sub>B</sub>を視聴するといったように、複数のユーザが、個別に、異なる番組を視聴することができる。

【0689】この場合、子機2ijと2pq（図11）のCRT31には、異なる番組の画像データが表示されることとなるが、仮に、子機2ijと2pqとが隣り合う位置に配置されていたとしても、子機2ijと2pqに異なる番組の画像データが表示されることは、それほど大きな問題にはならない。

【0690】即ち、いまの場合、子機2ijには番組PGM<sub>A</sub>の画像データが表示され、子機2pqには番組PGM<sub>B</sub>の画像データが表示されるため、いずれの画像データも、ユーザAとBの視界に入ることになる。

【0691】しかしながら、ユーザAは、子機2ijに表示された番組PGM<sub>A</sub>の画像データを視聴しようとし、ユーザBは、子機2pqに表示された番組PGM<sub>B</sub>の画像データを視聴しようとしているため、ユーザAにおいては、視聴しようとしていない番組PGM<sub>B</sub>の画像データは、いわばマスクされ、ユーザBにおいても、視聴しようとしていない番組PGM<sub>A</sub>の画像データはマスクされる。

【0692】従って、ユーザAにとって、他の子機2pqに表示された番組PGM<sub>B</sub>の画像データは、子機2ijに表示された番組PGM<sub>A</sub>の画像データの視聴の大きな妨げにはならず、ユーザBにとっても、他の子機2ijに表示された番組PGM<sub>A</sub>の画像データは、子機2pqに表示された番組PGM<sub>B</sub>の画像データの視聴の大きな妨げにはならない。

【0693】しかしながら、この場合、異なる画像データにそれぞれ付随する異なる音声データが出力されること、即ち、子機ijのスピーカユニット32Lおよび32Rから番組PGM<sub>A</sub>の音声データが出力され、子機2pqのスピーカユニット32Lおよび32Rから番組PGM<sub>B</sub>の音声データが出力されることについては、多少の問題がある。

【0694】即ち、人間の聴覚には、いわゆるカクテルパーティ効果が認められ、多数の音声データが混在する中から、所望の音声データを聞き分けることが可能であるが、それでも、パワーの小さい音声データは、パワーの大きな音声データにマスクされてしまうなど、所望の音声データ以外の音声データ、つまりノイズとなる音声データの存在は、所望の音声データの視聴の妨げとなる。

【0695】そこで、スケーラブルTVシステムは、親機1や子機2で番組を視聴しているユーザの方向に、その親機1のスピーカユニット12Lおよび12Rや、子機2のスピーカユニット32Lおよび32R（を構成するスピーカ）の指向性の主軸の方向を向け、これにより、ユーザが視聴している番組の音声データを、そのユーザに聞き取りやすくする特別機能を有しており、この

特別機能は、親機1および子機2において、スピーカ制御処理が行われることにより実現される。

【0696】即ち、ここでは、例えば、親機1（図10）のスピーカユニット12Lおよび12Rの指向性は、非常に強いものとなっており、ユニット駆動部138が、スピーカユニット12Lおよび12Rを駆動し、その向きを機械的に（メカニカルに）変えることによって、指向性の主軸の方向を、所定の方向に向けることができるようになっている。子機2のスピーカユニット32Lおよび32Rも同様に、指向性の強いもので、ユニット駆動部158によって駆動されることにより、指向性の主軸の方向を、所定の方向に向けることができるようになっている。

【0697】スピーカ制御処理は、例えば、図46および図47で説明した個別処理が行われている場合に、その個別処理と並列で行われる。

【0698】そこで、図48のフローチャートを参照して、親機のスピーカ制御処理について説明する。

【0699】親機のスピーカ制御処理では、CPU129は、IR受信部135において、リモコン15（またはリモコン35）からの赤外線が受信されるのを待って、ステップS241において、IR受信部135における赤外線の受信強度を検出する。即ち、ユーザが、スケーラブルTVシステムを構成する、あるテレビジョン受像機を制御対象として、その制御対象を制御するのに、リモコン15を操作すると、リモコン15は、その操作に対応する赤外線を射出する。この赤外線は、親機1のIR受信部135、および各子機2ij（図11）のIR受信部155で受光されるが、ステップS241では、CPU129は、IR受信部135に、その赤外線の受信強度を検出させ、その供給を受ける。

【0700】そして、ステップS242に進み、CPU129は、IEEE1394インタフェース133を介して、各子機2ijに、各子機2ijでのリモコン15からの赤外線の受信強度を要求し、その要求に応じて、各子機2ijから送信されてくる赤外線の受信強度を、IEEE1394インタフェース133を介して取得（受信）する。

【0701】即ち、上述したように、ユーザがリモコン15を操作することにより、そのリモコン15が出射する赤外線は、親機1のみならず、各子機2ijでも受光されるが、ステップS242では、その赤外線の、各子機2ijでの受信強度が取得される。

【0702】ここで、親機1のスピーカ制御処理におけるステップS241とS242では、図46の親機1の個別処理におけるステップS221とS222とそれぞれ同様の処理が行われる。従って、親機1のスピーカ制御処理では、ステップS241およびS242の処理を行わず、親機1の個別処理におけるステップS221とS222で得られる受信強度を、そのまま採用することが可能である。

【0703】その後、ステップS243に進み、CPU129は、ステップS241で検出した親機1での赤外線を受信強度と、ステップS242で取得した各子機2ijでの赤外線を受信強度の中から、任意の3つの受信強度、即ち、例えば、受信強度の大きい順に、第1位から第3位までの受信強度を選択し、ステップS244に進む。

【0704】ステップS244では、CPU129は、ステップS243で選択した3つの第1位から第3位までの受信強度それぞれに対応する距離を検出し、ステップS245に進む。

【0705】即ち、リモコン15から出射される赤外線、テレビジョン受像機における受信強度は、例えば、リモコン15とテレビジョン受像機（のIR受信部135または155）との間の距離に対応している。

【0706】そこで、親機1（図10）のEEPROM150には、例えば、図49に示すような、リモコン15から出射される赤外線、テレビジョン受像機における受信強度と、リモコン15からテレビジョン受像機までの距離との対応関係を表す強度対距離テーブルが記憶されており、ステップS244では、CPU129は、例えば、この強度対距離テーブルを参照することにより、第1位から第3位までの受信強度それぞれに対応する距離を検出する。

【0707】なお、強度対距離テーブルは、例えば、テレビジョン受像機から複数の距離だけ離れた位置それぞれにおいて、リモコン15を操作し、テレビジョン受像機で受光される受信強度を測定することで作成することが可能である。

【0708】図48に戻り、ステップS245では、CPU129は、第1位乃至第3位の受信強度それぞれに対応する距離から、それらの受信強度の赤外線を射出したリモコン15の位置を検出する。

【0709】ここで、図50を参照して、第1位乃至第3位の受信強度それぞれに対応する距離から、それらの受信強度の赤外線を射出したリモコン15の位置を検出する方法について説明する。なお、ここでは、説明を簡単にするために、第1位と第2位の2つの受信強度のみを考える。

【0710】例えば、いま、親機1における受信強度と、（スケーラブルTVシステムの正面方向から見て）その右隣の子機223における受信強度が、第1位と第2位の受信強度であったとするとともに、親機1における受信強度に対応する距離を $r_1$ と、子機223における受信強度に対応する距離を $r_{23}$ と、それぞれ表すこととする。

【0711】この場合、ある2次元平面を考えると、リモコン15は、図50に示すように、親機1のIR受信部135で赤外線が受光された点P1を中心とする半径 $r_1$ の円 $c_1$ の円周上に存在し、かつ、子機223のIR受

信部155で赤外線が受光された点P23を中心とする半径 $r_{23}$ の円 $c_{23}$ の円周上に存在することになる。

【0712】従って、リモコン15は、円 $c_1$ と $c_{23}$ の円周の交点Pijに存在することとなり、リモコン15の位置Pijを検出することができることとなる。

【0713】なお、上述の場合には、2つの受信強度からリモコン15の位置を求めたため、2次元平面上の位置が検出されることとなるが、リモコン15の3次元空間上の位置は、図50で説明した場合と同様にして、3つの受信強度それぞれに対応する距離を半径とする球の球面どうしの交点を求めることで検出することが可能である。

【0714】再び、図48に戻り、ステップS245でリモコン15の位置が検出された後は、ステップS246に進み、CPU129は、ステップS241で検出した親機1での赤外線を受信強度と、ステップS242で取得した各子機2ijでの赤外線を受信強度の中から、最大受信強度を検出する。なお、ステップS246における最大受信強度の検出は省略し、その代わりに、上述の図46のステップS223で検出される最大受信強度を流用することが可能である。

【0715】ステップS246では、さらに、CPU129は、最大受信強度が得られたテレビジョン受像機（最大受信強度装置）が親機1または子機2のいずれであるかを判定する。

【0716】ステップS246において、最大受信強度装置が親機1であると判定された場合、ステップS247に進み、CPU129は、その最大受信強度装置である親機1のスピーカユニット12Lおよび12Rの指向性の主軸の方向を、ステップS245で検出されたリモコン15の位置（以下、適宜、ユーザ位置という）の方向に向けるように、ユニット駆動部138を制御して、ステップS241に戻る。

【0717】この場合、ユニット駆動部138は、CPU129の制御にしたがい、スピーカユニット12Lおよび12Rを、例えばパン方向またはチルト方向に回転駆動し、これにより、その指向性の主軸の方向を、ユーザ位置の方向に向ける。

【0718】一方、ステップS246において、最大受信強度装置が子機2であると判定された場合、ステップS248に進み、CPU129は、IEEE1394インタフェース133を制御することにより、スピーカユニット32Lおよび32Rの指向性の主軸の方向を、ユーザ位置に向けるように指令するスピーカ制御コマンドを、最大受信強度装置である子機2ijに送信し、ステップS241に戻る。

【0719】従って、この場合、最大受信強度装置である子機2ijでは、後述する図51で説明するように、スピーカユニット32Lおよび32Rが、その指向性の主軸の方向を、ユーザ位置の方向に向けるように、パン方



向またはチルト方向に回転駆動される。

【0720】上述したように、ユーザは、リモコン15（またはリモコン35）を操作することによって、スクーラブルTVシステムを構成する、あるテレビジョン受像機を制御対象として、その制御を行う場合、一般に、リモコン15を、その制御対象であるテレビジョン受像機に向けて操作する。

【0721】この場合、例えば、いま、リモコン15（またはリモコン35）が出射する赤外線が指向性の強いものであるとすると、ユーザが制御対象としようとしているテレビジョン受像機は、リモコン15が出射する赤外線の主軸の方向にあるもの、即ち、赤外線の受信強度が最も大きい最大受信強度装置であるということになる。

【0722】従って、最大受信強度装置が、リモコン15を操作したユーザが視聴している番組の画像データおよび音声データが出力されているテレビジョン受像機であり、その最大受信強度装置である親機1のスピーカユニット12Lおよび12R、または子機2のスピーカユニット32Lおよび32Rの指向性の主軸の方向を、リモコン15を操作したユーザの方向に向けることにより、そのユーザは、所望する番組の音声データを、明瞭に聞き取ることが可能となる。

【0723】次に、図51のフローチャートを参照して、子機2のスピーカ制御処理について説明する。

【0724】子機2（図11）のスピーカ制御処理では、CPU149は、IR受信部155において、リモコン15（またはリモコン35）からの赤外線が受信されるのを待って、ステップS251において、IR受信部155における赤外線の受信強度を検出する。即ち、ユーザが、スクーラブルTVシステムを構成する、あるテレビジョン受像機を制御対象として、その制御対象を制御するのに、リモコン15を操作すると、リモコン15は、その操作に対応する赤外線を発射するが、この赤外線は、上述したように、子機2のIR受信部155で受光される。ステップS251では、CPU129は、IR受信部155に、その赤外線の受信強度を検出させ、その供給を受ける。

【0725】そして、ステップS252に進み、CPU149は、親機1から赤外線の受信強度の要求が送信されてくるのを待って、IEEE1394インタフェース153を介して、親機1に、ステップS251で検出した赤外線の受信強度を送信する。このステップS252で、子機2から送信される赤外線の受信強度が、親機1で行われる、上述した図48のステップS242で取得（受信）される。

【0726】ここで、子機2のスピーカ制御処理におけるステップS251とS252では、図47の子機2の個別処理におけるステップS231とS232とそれぞれ同様の処理が行われる。従って、子機2のスピーカ制

御処理では、ステップS251およびS252の処理を行わず、子機2の個別処理におけるステップS231とS232で得られる受信強度を、そのまま採用することが可能である。

【0727】その後、ステップS253に進み、CPU149は、親機1からスピーカ制御コマンドが送信されてきたかどうかを判定する。即ち、親機1は、上述した図48のステップS248において、子機2に対して、スピーカ制御コマンドを送信するが、ステップS253では、そのようにして親機1からスピーカ制御コマンドが送信されてきたかどうか判定される。

【0728】ステップS253において、親機1からスピーカ制御コマンドが送信されてきていないと判定された場合、ステップS251に戻る。

【0729】また、ステップS253において、親機1からスピーカ制御コマンドが送信されてきたと判定された場合、即ち、IEEE1394インタフェース153において、親機1から送信されてきたスピーカ制御コマンドが受信され、CPU149に供給された場合、ステップS254に進み、CPU149は、スピーカ制御コマンドにしたがい、子機2のスピーカユニット32Lおよび32Rの指向性の主軸の方向を、図48のステップS245で検出されたリモコン15の位置（ユーザ位置）の方向に向けるように、ユニット駆動部158を制御して、ステップS251に戻る。

【0730】この場合、ユニット駆動部158は、CPU149の制御にしたがい、スピーカユニット32Lおよび32Rを、例えばパン方向またはチルト方向に回転駆動し、これにより、その指向性の主軸の方向を、ユーザ位置の方向に向ける。

【0731】従って、この場合、子機2においては、その子機2に向かって、リモコン15を操作したユーザ、即ち、その子機2で出力されている画像データおよび音声データとしての番組を視聴しているユーザの方向に、スピーカユニット32Lおよび32Rの指向性の主軸の方向が向けられることとなり、そのユーザは、所望する番組の音声データを、明瞭に聞き取ることが可能となる。

【0732】なお、図48および図51のスピーカ制御処理は、例えば、図46および図47の個別処理が終了したときに終了する。

【0733】また、上述の場合には、ユーザ位置に対応して、スピーカユニット12Lおよび12R（またはスピーカユニット32Lおよび32R）の指向性の主軸の方向の向きだけを制御するようにしたが、その他、例えば、スピーカユニット12Lおよび12Rの音量も制御するようにすることが可能である。即ち、例えば、ユーザが番組を視聴しているテレビジョン受像機が、そのユーザ位置から離れているほど、スピーカユニット12Lおよび12Rの音量を大とするようにすることが可能で

ある。

【0734】さらに、上述の場合には、テレビジョン受像機におけるリモコン15からの赤外線の受信強度に基づいて、そのリモコン15の位置（ユーザ位置）を検出するようにしたが、リモコン15の位置は、その他、例えば、GPS (Global Positioning System) を利用したり、各テレビジョン受像機から超音波を発し、その超音波をリモコン15で受信して送り返すようにすることなどによって検出することが可能である。

【0735】次に、上述のスピーカ制御処理においては、スピーカユニット12Lおよび12R（並びにスピーカユニット32Lおよび32R）として、指向性のあるものを用い、その指向性の主軸の方向を、ユニット駆動部138（およびユニット駆動部158）によって、パン方向またはチルト方向に回転駆動することにより、所定の方向（ユーザ位置の方向）に向けるようにしたが、このような指向性の主軸の方向の制御は、電子的に行うこともできる。

【0736】即ち、図52は、指向性の主軸の方向の制御を電子的に行うスピーカユニット12Lの構成例を示している。なお、他のスピーカユニット12R、32L、および32Rも、スピーカユニット12Lと同様に構成されるため、その説明は、省略する。

【0737】図52の実施の形態において、MPEGオーディオデコーダ126（図10）が出力する音声データは、デジタルフィルタ211<sub>1</sub>および211<sub>2</sub>に供給される。デジタルフィルタ211<sub>1</sub>および211<sub>2</sub>には、ユニット駆動部138（図10）によって、所定のタップ係数がセットされるようになっており、デジタルフィルタ211<sub>1</sub>と211<sub>2</sub>は、そこに供給される同一の音声データを、ユニット駆動部138によってセットされたタップ係数に基づいてフィルタリングすることにより、その音声データに含まれる各周波数成分を、各周波数成分ごとに所定の遅延時間だけ遅延した音声データを得て、スピーカ212<sub>1</sub>と212<sub>2</sub>に、それぞれ供給する。

【0738】スピーカ212<sub>1</sub>と212<sub>2</sub>は、いずれも、無指向性のスピーカで、デジタルフィルタ211<sub>1</sub>と211<sub>2</sub>から供給される音声データを出力（放音）する。

【0739】いま、スピーカユニット12Lにおいて、2つのスピーカ212<sub>1</sub>と212<sub>2</sub>の主軸を、それぞれ、Y1とY2と表すと、スピーカ212<sub>1</sub>と212<sub>2</sub>は、その主軸Y1とY2が2次元平面内（ここでは、紙面内）において並行となるように配置されている。さらに、スピーカ212<sub>1</sub>と212<sub>2</sub>は、それぞれのコーン（振動板）が主軸Y1とY2の方向において等しい位置となるように配置されている。

【0740】ここで、主軸Y1とY2との間の距離（以下、適宜、主軸間距離という）をaで表すとともに、2

次元平面内において、主軸Y1またはY2を基準とする反時計方向への角度（放射角）を $\theta$ で表すこととする。

【0741】以上のように構成されるスピーカユニット12Lに対して、音声データとして、単一の周波数成分でなる、例えば正弦波信号を入力した場合、その音声データとしての正弦波信号は、デジタルフィルタ211<sub>1</sub>と211<sub>2</sub>でフィルタリングされ、これにより、例えば、遅延時間D1とD2だけ、それぞれ遅延され、スピーカ212<sub>1</sub>と212<sub>2</sub>に供給されて出力される。

【0742】この場合、スピーカ212<sub>1</sub>と212<sub>2</sub>それぞれから出力される音波どうしが干渉する。さらに、例えば、いま、遅延時間D1とD2とが、 $D2 \geq D1$ の関係にあるとすると、スピーカ212<sub>1</sub>と212<sub>2</sub>それぞれから出力される音波どうしの間には、 $D2 - D1$ だけの時間差（以下、適宜、遅延時間差という）が生じている。また、スピーカ212<sub>1</sub>と212<sub>2</sub>それぞれの主軸Y1とY2と角度 $\theta$ をなす軸Y11とY12上の音波どうしには、行路差が生じている。

【0743】その結果、スピーカ212<sub>1</sub>と212<sub>2</sub>から出力される2つの音波の観測点（リスニング位置）ごとに、その2つの音波の干渉時の位相関係が異なることになり、例えば、ある観測点においては、2つの音波が同相で加算され、スピーカ212<sub>1</sub>と212<sub>2</sub>のうちの一方しかない場合の2倍の音量の音波となる。また、他の観測点においては、2つの音波が逆相で加算され（相殺され）、音量が0となる。従って、スピーカ212<sub>1</sub>と212<sub>2</sub>の総合の音量特性は指向性を有することになる。

【0744】図53および図54は、上述のようにして得られるスピーカ212<sub>1</sub>と212<sub>2</sub>の総合の音量特性の指向性の例を示している。なお、図53および図54の実施の形態では、最大音量を、0 dBに正規化してある。

【0745】図53は、主軸間距離aを10 cmとするとともに、遅延時間差 $D2 - D1$ を $a/C$ として、周波数が1000 Hzの正弦波を入力した場合の音量特性の指向性を示している。なお、Cは、音速を表し、ここでは、340 m/sとする。

【0746】図53の実施の形態では、角度 $\theta$ が30度以上の範囲において、最大の音量が得られている。また、角度 $\theta$ が-45度の位置において、音量がほとんど0（ヌル）となっている。

【0747】図54は、図53で説明した条件のうち、入力を、周波数が5000 Hzの正弦波に代えた場合の音量特性の指向性を示している。

【0748】図54の実施の形態では、角度 $\theta$ が45度以上の範囲に主ビームが現れている。また、角度 $\theta$ が0度から45度の範囲に、主ビームと同程度の大きさの副ビーム（グレーディングビーム）を生じている。このような大きな副ビームを生じるのは、図54の副ビームの範囲においては、2つの音波の位相差が、5000 Hz



の正弦波の波長の整数倍となり、2つの音波が同相で加算されるからである。

【0749】このことは、他の副ビームについても同様であり、スピーカ212<sub>1</sub>と212<sub>2</sub>それぞれから観測点までの距離が、主軸間距離aに比べて十分大きい場合に

$$a/C \times (1 - \cos \theta) = 1/f \times n$$

【0751】但し、式(26)において、fは入力周波数を表し、nは、0以上の整数値である。

【0752】なお、式(26)において、nが0の場合は、主ビームを表す。

【0753】例えば、周波数fが1000Hzの場合に、式(26)を満足するのは、nが0のときだけであり、従って、この場合、主ビーム以外に、同じ大きさの副ビームを生じることはない。

【0754】ここで、例えば、nが1の場合に、式(26)を満足する周波数f、即ち、副ビームを生じる周波数fは、 $f = C / (a(1 - \cos \theta))$ で表すことができる。図53の実施の形態で説明した条件下では、この周波数fは、約1700Hzとなるが、これは、主軸間距離aが、音波の半波長に等しいときの周波数である。

【0755】以上から、図52のスピーカユニット12Lによれば、デジタルフィルタ211<sub>1</sub>と211<sub>2</sub>において、そこに供給される音声データの各周波数成分を、その各周波数成分ごとに遅延し、これにより、各周波数成分ごとに、所定の遅延時間差D2-D1を与えた音声データを、スピーカ212<sub>1</sub>と212<sub>2</sub>に供給して出力することにより、スピーカ212<sub>1</sub>と212<sub>2</sub>の総合の音量特性は指向性を有するものとなる。そして、各周波数成分についての主ビームの方向およびヌル方向は、その周波数成分に与える遅延時間差によって変更することができる。

【0756】即ち、スピーカユニット12Lの指向性の主軸の方向は、デジタルフィルタ211<sub>1</sub>と211<sub>2</sub>にセットするタップ係数によって変更することができる。

【0757】従って、ユニット駆動部138において、デジタルフィルタ211<sub>1</sub>と211<sub>2</sub>に、所定のタップ係数を与えることにより、スピーカユニット12Lの指向性の主軸の方向を、所望の方向に向けることができる。

【0758】なお、上述の場合には、スピーカユニット12Lに、2つのスピーカ212<sub>1</sub>と212<sub>2</sub>を設け、その2つのスピーカ212<sub>1</sub>と212<sub>2</sub>から出力される2つの音波どうしの干渉を利用して、指向性の主軸の方向を制御するようにしたが、その他、例えば、スピーカユニット12Lと12Rを、それぞれ、1つのスピーカで構成し、スピーカユニット12Lのスピーカと、スピーカユニット12Rのスピーカから出力される2つの音波どうしの干渉を利用して、指向性の主軸の方向を制御するようにすることも可能である。

は、一般に、次式が成立するとき、スピーカ212<sub>1</sub>と212<sub>2</sub>が出力する2つの音波の位相が同相となつて、主ビームと同じ大きさの副ビームを生じる。

【0750】

・・・(26)

【0759】また、スピーカユニット12Lは、2個よりも多数のスピーカでなる、いわゆるスピーカアレイで構成することができる。スピーカユニット12Lを、多数のスピーカで構成する場合には、より急峻な指向性を実現することができる。

【0760】次に、上述の場合には、リモコン15の位置(ユーザ位置)を、親機1または子機2における、リモコン15からの赤外線を受信強度に基づいて検出し、そのリモコン15の位置の方向に、スピーカユニット12Lおよび12R、またはスピーカユニット32Lおよび32Rの指向性の主軸の方向を向けるようにしたが、スピーカユニット12Lおよび12R、またはスピーカユニット32Lおよび32Rの指向性の主軸の方向を、リモコン15の位置の方向に向けるだけであれば、リモコン15の位置まで検出する必要はなく、親機1または子機2からのリモコン15の方向が分かれば良い。

【0761】そこで、図55および図56を参照して、親機1(または子機2)からのリモコン15の方向の検出方法について説明する。

【0762】親機1からのリモコン15の方向は、図55に示すように、親機1(図10)のIR受信部135に、所定の距離Dだけ離れた2つの受光部135Aと135Bを設けることにより検出することが可能である。

【0763】いま、親機1からリモコン15までの距離が、受光部135Aと135Bの間の距離Dに比較して十分大きいとすると、リモコン15から受光部135Aに入射する赤外線と、リモコン15から受光部135Bに入射する赤外線とは平行とみなすことができる。

【0764】そして、図55に示すように、リモコン15から受光部135Aおよび135Bに入射する赤外線が、受光部135Aと135Bとを結ぶ直線となす角度をφとすると、リモコン15から受光部135Aに入射する赤外線と、リモコン15から受光部135Bに入射する赤外線との間の行路差dは、 $D \cos \phi$ で表すことができる。

【0765】また、光速をcで表すとともに、受光部135Aと135Bで、リモコン15からの赤外線が受光されるタイミングの時間差をτで表すと、行路差dは、 $c \tau$ で表すことができる。

【0766】従って、角度φ、即ち、リモコン15の方向φは、 $\arccos(c \tau / D)$ で表される。即ち、リモコン15の方向φは、受光部135Aと135Bで、リモコン15からの赤外線が受光されるタイミングの時間差

$r$ を測定することで求めることができる。

【0767】次に、親機1（または子機2）からのリモコン15の方向は、IR受信部135（またはIR受信部155）を、図56に示すように構成することによって検出することも可能である。

【0768】即ち、図56の実施の形態では、IR受信部135は、複数の赤外線受光部としての画素を有する赤外線ラインセンサ221と、その赤外線ラインセンサ221上に赤外線を集光するレンズ222から構成されている。

【0769】なお、赤外線ラインセンサ221は、例えば、レンズ222の光軸上に配置されている。

【0770】以上のように構成されるIR受信部135では、リモコン15から出射された赤外線は、レンズ222を介して、赤外線ラインセンサ221に入射し、その赤外線ラインセンサ上の所定の位置の画素で受光される。

【0771】この場合、赤外線ラインセンサ221に対する赤外線の入射角 $\alpha$ が変化すると、これに対応して、その赤外線を受光する画素、つまり、受光位置も変化する。

【0772】そして、いま、この受光位置と、赤外線ラインセンサ221上のレンズ222の光軸との交点との間の距離を $r$ で表すとともに、赤外線ラインセンサ221とレンズ222との距離を $S$ で表すと、入射角 $\alpha$ 、即ち、リモコン15の方向 $\alpha$ は、 $\arctan(S/r)$ で表される。

【0773】従って、リモコン15の方向 $\alpha$ は、赤外線ラインセンサ221上のレンズ222の光軸との交点と、赤外線を受光した画素の位置との間の距離 $r$ を測定することにより求めることができる。

【0774】次に、図57は、親機1の他の構成例を示している。なお、図中、図10における場合と対応する部分については、同一の符号を付してあり、以下では、その説明は、適宜省略する。即ち、図57の親機1は、接続検出部139が新たに設けられている他は、図10における場合と同様に構成されている。

【0775】接続検出部139は、電氣的または機械的に、他のテレビジョン受像機が接続されたことを検出し、CPU129に供給するようになっている。

【0776】従って、図57の実施の形態では、端子パネル21におけるIEEE1394端子21j（図3F）の端子電圧の変化ではなく、接続検出部139において、他のテレビジョン受像機との接続が検出される。

【0777】次に、図58は、子機2の他の構成例を示している。なお、図中、図11における場合と対応する部分については、同一の符号を付してあり、以下では、その説明は、適宜省略する。即ち、図58の子機2は、接続検出部159が新たに設けられている他は、図11における場合と同様に構成されている。

【0778】接続検出部159は、電氣的または機械的に、他のテレビジョン受像機が接続されたことを検出し、CPU149に供給するようになっている。

【0779】従って、図58の実施の形態では、図57の実施の形態における場合と同様に、端子パネル41におけるIEEE1394端子41j（図5F）の端子電圧の変化ではなく、接続検出部159において、他のテレビジョン受像機との接続が検出される。

【0780】次に、上述した一連の処理は、ハードウェアにより行うこともできるし、ソフトウェアにより行うこともできる。一連の処理をソフトウェアによって行う場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、汎用のコンピュータ等にインストールされる。

【0781】そこで、図59は、上述した一連の処理を実行するプログラムがインストールされるコンピュータの一実施の形態の構成例を示している。

【0782】プログラムは、コンピュータに内蔵されている記録媒体としてのハードディスク305やROM303に予め記録しておくことができる。

【0783】あるいはまた、プログラムは、フレキシブルディスク、CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory)、MO(Magneto Optical)ディスク、DVD(Digital Versatile Disc)、磁気ディスク、半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体311に、一時的あるいは永続的に格納（記録）しておくことができる。このようなリムーバブル記録媒体311は、いわゆるパッケージソフトウェアとして提供することができる。

【0784】なお、プログラムは、上述したようなリムーバブル記録媒体311からコンピュータにインストールする他、ダウンロードサイトから、デジタル衛星放送用の人工衛星を介して、コンピュータに無線で転送したり、LAN(Local Area Network)、インターネットといったネットワークを介して、コンピュータに有線で転送し、コンピュータでは、そのようにして転送されてくるプログラムを、通信部308で受信し、内蔵するハードディスク305にインストールすることができる。

【0785】コンピュータは、CPU(Central Processing Unit)302を内蔵している。CPU302には、バス301を介して、入出力インタフェース310が接続されており、CPU302は、入出力インタフェース310を介して、ユーザによって、キーボードや、マウス、マイク等で構成される入力部307が操作等されることにより指令が入力されると、それにしたがって、ROM(Read Only Memory)303に格納されているプログラムを実行する。あるいは、また、CPU302は、ハードディスク305に格納されているプログラム、衛星若しくはネットワークから転送され、通信部308で受信されてハードディスク305にインストールされたプログラム、またはドライブ309に装着されたリムーバブル記録媒体311から読み出されてハードディスク305にインス

トールされたプログラムを、RAM(Random Access Memory)304にロードして実行する。これにより、CPU302は、上述したフローチャートにしたがった処理、あるいは上述したブロック図の構成により行われる処理を行う。そして、CPU302は、その処理結果を、必要に応じて、例えば、入出力インタフェース310を介して、LCD(Liquid Crystal Display)やスピーカ等で構成される出力部306から出力、あるいは、通信部308から送信、さらには、ハードディスク305に記録等させる。

【0786】ここで、本明細書において、コンピュータに各種の処理を行わせるためのプログラムを記述する処理ステップは、必ずしもフローチャートとして記載された順序に沿って時系列に処理する必要はなく、並列的あるいは個別に実行される処理（例えば、並列処理あるいはオブジェクトによる処理）も含むものである。

【0787】また、プログラムは、1のコンピュータにより処理されるものであっても良いし、複数のコンピュータによって分散処理されるものであっても良い。さらに、プログラムは、遠方のコンピュータに転送されて実行されるものであっても良い。

【0788】なお、上述したスケーラブルTVシステムは、デジタルおよびアナログのいずれのテレビジョン受像機によって構成することも可能である。

【0789】また、スケーラブルTVシステムを構成するテレビジョン受像機は、例えば、そのテレビジョン受像機が親機または子機であるのか、さらには、子機である場合には、何台目の子機であるのかによって、販売価格に差を設けるようにすることができる。

【0790】即ち、スケーラブルTVシステムでは、上述したように、親機が存在しなければ、特別機能が提供されないため、親機の価値は高く、従って、販売価格を高く設定するようにすることができる。

【0791】また、ユーザは、親機の購入後は、子機を随時追加購入していくこととなると予想されるが、最初の数台の子機については、例えば、親機よりも低価格ではなるが、一般のテレビジョン受像機よりは高価格の販売価格を設定するようにすることができる。そして、その後購入される子機については、さらに低価格の販売価格を設定するようにすることができる。

【0792】なお、スケーラブルTVシステムを構成する親機となるテレビジョン受像機は、例えば、一般的なデジタルのテレビジョン受像機に、信号処理部137を追加するとともに、CPU129に実行させるプログラムを変更することで構成することが可能である。従って、スケーラブルTVシステムを構成する親機となるテレビジョン受像機は、一般的なデジタルのテレビジョン受像機を利用して、比較的容易に製造することができるので、スケーラブルTVシステムが提供する上述したような特別機能を考慮すれば、そのコストメリット（コ

ストパフォーマンス）は高いと言うことができる。この点については、子機としてのテレビジョン受像機についても同様である。

【0793】また、本発明は、チューナを内蔵する表示装置であるテレビジョン受像機その他、チューナを内蔵せずに、外部からの画像および音声を出力する表示装置にも適用可能である。

【0794】

【発明の効果】以上の如く、本発明によれば、複数の表示装置によって、拡大された画像を表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したスケーラブルTVシステムの一実施の形態の構成例を示す斜視図である。

【図2】親機1の外観構成例を示す斜視図である。

【図3】親機1の外観構成例を示す6面図である。

【図4】子機2の外観構成例を示す斜視図である。

【図5】子機2の外観構成例を示す6面図である。

【図6】スケーラブルTVシステムを構成する親機1および子機2を収納する専用ラックの外観構成例を示す斜視図である。

【図7】リモコン15の外観構成例を示す平面図である。

【図8】リモコン35の外観構成例を示す平面図である。

【図9】リモコン15の他の外観構成例を示す平面図である。

【図10】親機1の電気的構成例を示すブロック図である。

【図11】子機2の電気的構成例を示すブロック図である。

【図12】IEEE1394通信プロトコルのレイヤ構造を示す図である。

【図13】CSRアーキテクチャのアドレス空間を示す図である。

【図14】CSRのオフセットアドレス、名前、および働きを示す図である。

【図15】ゼネラルROMフォーマットを示す図である。

【図16】バスインフォブロック、ルートディレクトリ、およびユニットディレクトリの詳細を示す図である。

【図17】PCRの構成を示す図である。

【図18】oMPR、oPCR、iMPR、およびiPCRの構成を示す図である。

【図19】AV/Cコマンドのアシクロナス転送モードで伝送されるパケットのデータ構造を示す図である。

【図20】AV/Cコマンドの具体例を示す図である。

【図21】AV/Cコマンドとレスポンスの具体例を示す図である。

【図22】信号処理部137の詳細構成例を示すブロック図である。

【図23】信号処理部137による画像変換処理を説明するフローチャートである。

【図24】学習装置の構成例を示すブロック図である。

【図25】生徒データ生成部173の処理を説明するための図である。

【図26】学習装置による係数種データの学習処理を説明するフローチャートである。

【図27】係数種データの学習方法を説明するための図である。

【図28】学習装置の他の構成例を示すブロック図である。

【図29】信号処理部157の構成例を示すブロック図である。

【図30】親機1の処理を説明するフローチャートである。

【図31】親機1による認証処理を説明するフローチャートである。

【図32】子機2の処理を説明するフローチャートである。

【図33】子機2による認証処理を説明するフローチャートである。

【図34】親機1によるクローズドキャプション処理を説明するフローチャートである。

【図35】子機2によるクローズドキャプション処理を説明するフローチャートである。

【図36】親機1による一部拡大処理を説明するフローチャートである。

【図37】子機2による一部拡大処理を説明するフローチャートである。

【図38】一部拡大処理が行われた場合のスケラブルTVシステムの表示例を示す図である。

【図39】親機1による全体拡大処理を説明するフローチャートである。

【図40】表示範囲と拡大範囲の求め方を説明するための図である。

【図41】子機2による全体拡大処理を説明するフローチャートである。

【図42】全体拡大処理が行われた場合のスケラブルTVシステムの表示例を示す図である。

【図43】親機1によるマルチ画面表示処理を説明するフローチャートである。

【図44】親機1による一括同時制御処理を説明するフローチャートである。

【図45】一括同時制御処理が行われた場合のスケラブルTVシステムの表示例を示す図である。

【図46】親機1による個別処理を説明するフローチャートである。

【図47】子機2による個別処理を説明するフローチャートである。

ートである。

【図48】親機1によるスピーカ制御処理を説明するフローチャートである。

【図49】強度対距離テーブルを示す図である。

【図50】リモコン15までの距離の算出方法を説明するための図である。

【図51】子機2によるスピーカ制御処理を説明するフローチャートである。

【図52】スピーカユニット12Lの構成例を示すブロック図である。

【図53】指向性を示す図である。

【図54】指向性を示す図である。

【図55】リモコン15の方向の検出方法を説明するための図である。

【図56】IR受信部135の構成例を示す図である。

【図57】親機1の他の電氣的構成例を示すブロック図である。

【図58】子機2の他の電氣的構成例を示すブロック図である。

【図59】本発明を適用したコンピュータの一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

1 親機, 2, 211, 212, 213, 214, 215, 221, 222, 223, 224, 225, 231, 232, 233, 234, 235, 241, 242, 243, 244, 245, 251, 252, 253, 254, 255 子機, 11 CRT, 12L, 12R スピーカユニット, 15 リモコン, 21 端子パネル, 2111, 2112, 2113, 2121, 2123, 2131, 2132, 2133 IEEE1394端子, 22 アンテナ端子, 23 入力端子, 24 出力端子, 31 CRT, 32L, 32R スピーカユニット, 35 リモコン, 41 端子パネル, 411 IEEE1394端子, 42 アンテナ端子, 43 入力端子, 44 出力端子, 51 セレクトボタンスイッチ, 52 ボリュームボタンスイッチ, 53 チャンネルアップダウンボタンスイッチ, 54 メニューボタンスイッチ, 55 イグジットボタンスイッチ, 56 ディスプレイボタン, 57 エンタボタンスイッチ, 58 数字ボタン(テンキー)スイッチ, 59 テレビ/ビデオ切換ボタンスイッチ, 60 テレビ/DSS切換ボタンスイッチ, 61 ジャンプボタンスイッチ, 62 ランゲージボタン, 63 ガイドボタンスイッチ, 64 フェイバリットボタンスイッチ, 65 ケーブルボタンスイッチ, 66 テレビスイッチ, 67 DSSボタンスイッチ, 68乃至70 LED, 71 ケーブル電源ボタンスイッチ, 72 テレビ電源ボタンスイッチ, 73 DSS電源ボタンスイッチ, 74 ミューティングボタンスイッチ, 75 スリープボタンスイッチ, 76 発光部, 81 セレクトボタンスイッチ, 8

2 ボリュームボタンスイッチ, 83 チャンネルアップボタンスイッチ, 84 メニューボタンスイッチ, 85 イグジットボタンスイッチ, 86 ディスプレイボタン, 87 エンタボタンスイッチ, 88 数字ボタン(テンキー)スイッチ, 89 テレビ/ビデオ切替ボタンスイッチ, 90 テレビ/DS S切替ボタンスイッチ, 91 ジャンプボタンスイッチ, 92 ランゲージボタン, 93 ガイドボタンスイッチ, 94 フェイバリットボタンスイッチ, 95 ケーブルボタンスイッチ, 96 テレビスイッチ, 97 DSSボタンスイッチ, 98乃至100 LED, 101 ケーブル電源ボタンスイッチ, 102 テレビ電源ボタンスイッチ, 103 DSS電源ボタンスイッチ, 104 ミューティングボタンスイッチ, 105 スリープボタンスイッチ, 106 発光部, 110 ボタンスイッチ, 111乃至114 方向ボタンスイッチ, 121チューナ, 122 QPSK復調回路, 123 エラー訂正回路, 124デマルチプレクサ, 125 MPEGビデオデコーダ, 126 MPEGオーディオデコーダ, 127 フレームメモリ, 128 NTSCエンコーダ, 129 CPU, 130 EEPROM, 131 ROM, 132RAM, 133 IEEE1394インタフェース, 134 フロントパネル, 135 IR受信部, 135A, 135B 受光部, 136 モデム, 137 信号処理部, 137A DSP, 137B EEPROM, 137C RAM, 138 ユニット駆動部, 139 接続検出部, 141 チューナ, 142 QPSK復調回路, 143 エラー訂正回路, 144デマルチプレクサ, 14

5 MPEGビデオデコーダ, 146 MPEGオーディオデコーダ, 147 フレームメモリ, 148 NTSCエンコーダ, 149 CPU, 150 EEPROM, 151 ROM, 152RAM, 153 IEEE1394インタフェース, 154 フロントパネル, 155 IR受信部, 156 モデム, 157 信号処理部, 157A DSP, 157B EEPROM, 157C RAM, 158 ユニット駆動部, 159 接続検出部, 161, 162 タップ抽出部, 163 クラス分類部, 164 係数メモリ, 165 予測部, 166 係数生成部, 167 係数種メモリ, 168 パラメータメモリ, 171 教師データ生成部, 172 教師データ記憶部, 173 生徒データ生成部, 174 生徒データ記憶部, 175, 176 タップ抽出部, 177 クラス分類部, 178 足し込み部, 179 係数種算出部, 180 パラメータ生成部, 190 足し込み部, 191 タップ係数算出部, 192 足し込み部, 193 係数種算出部, 201, 202 タップ抽出部, 203クラス分類部, 204 係数メモリ, 205 予測部, 206 係数生成部, 207 係数種メモリ, 208 パラメータメモリ, 211, 2112 デジタルフィルタ, 212, 2122 スピーカ, 221 赤外線ラインセンサ, 222 レンズ, 301 バス, 302 CPU, 303 ROM, 304 RAM, 305 ハードディスク, 306 出力部, 307 入力部, 308 通信部, 309 ドライブ, 310 入出力インタフェース, 311 リムーバブル記録媒体

【図1】

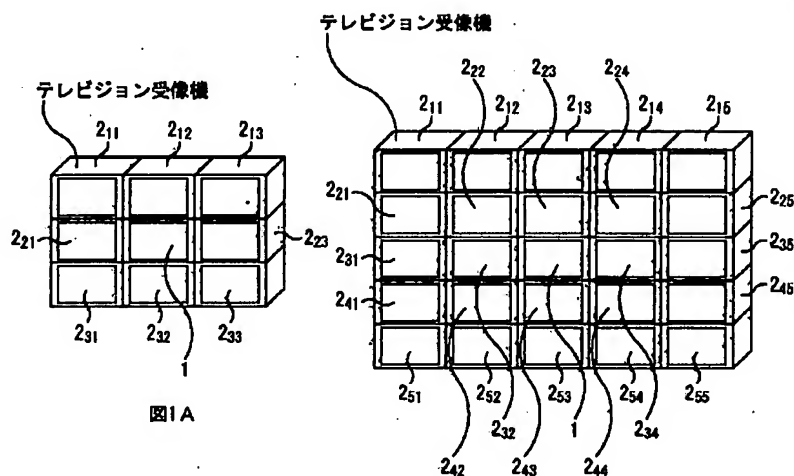
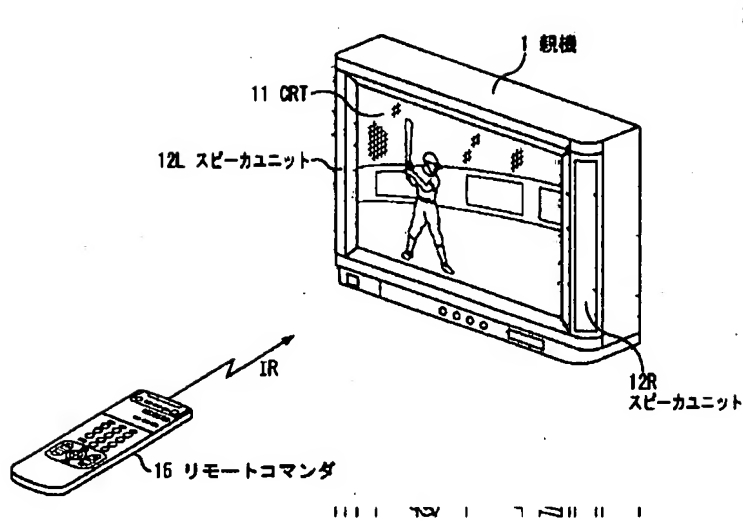


図1A

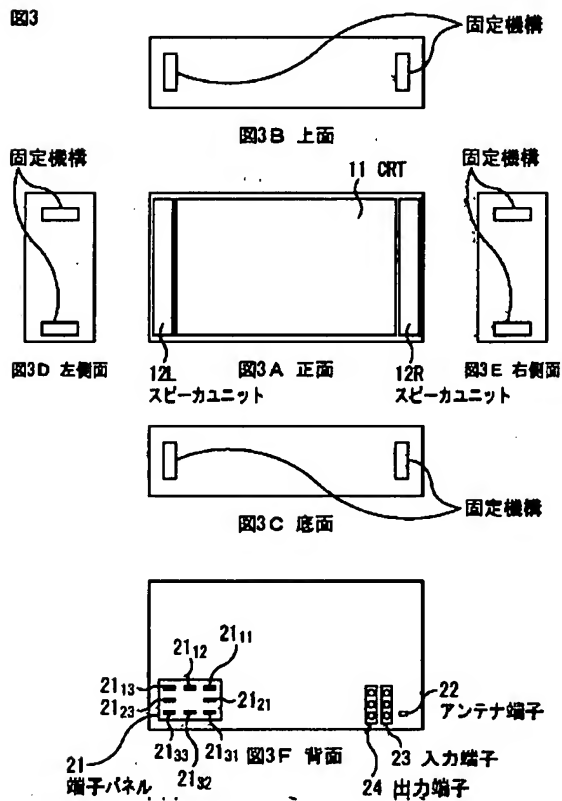
図1B

スケラブルTVシステム

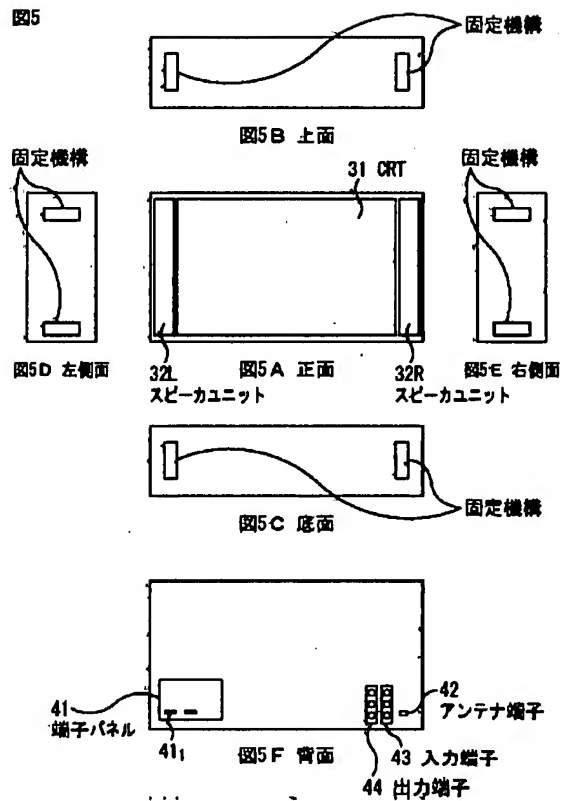
【図2】



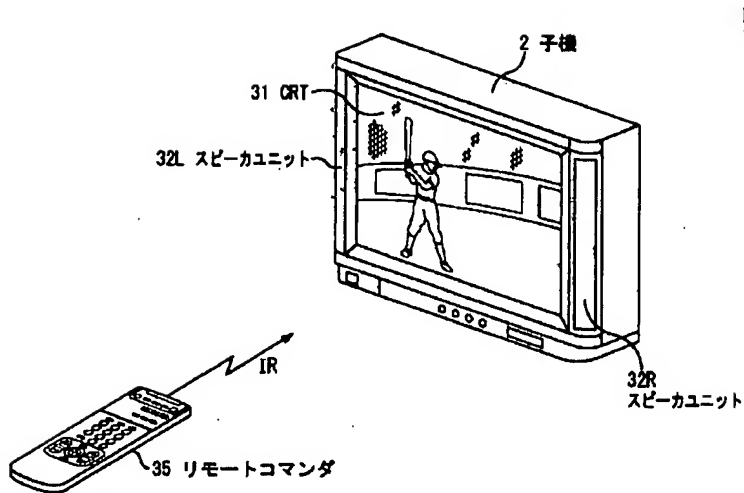
【図3】



【図5】

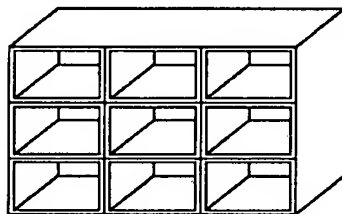


【図4】



【図6】

図6



ラック

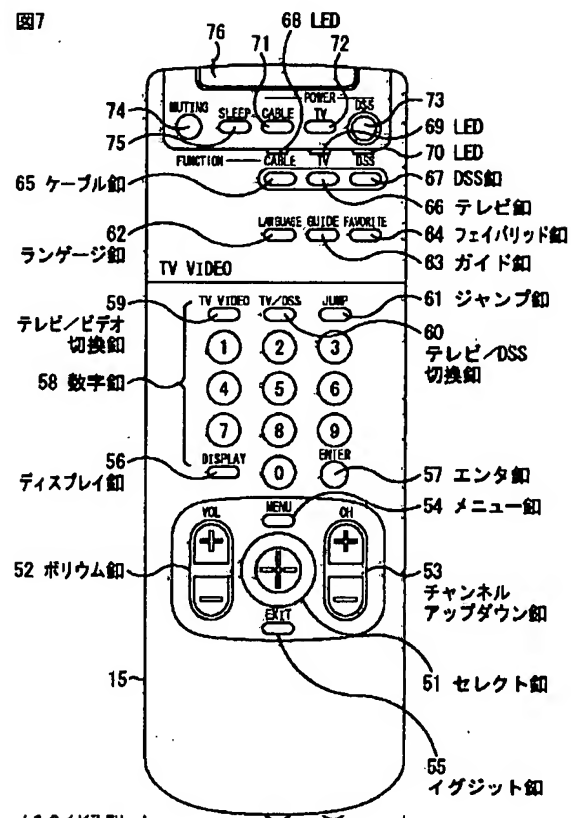
【図17】

図17

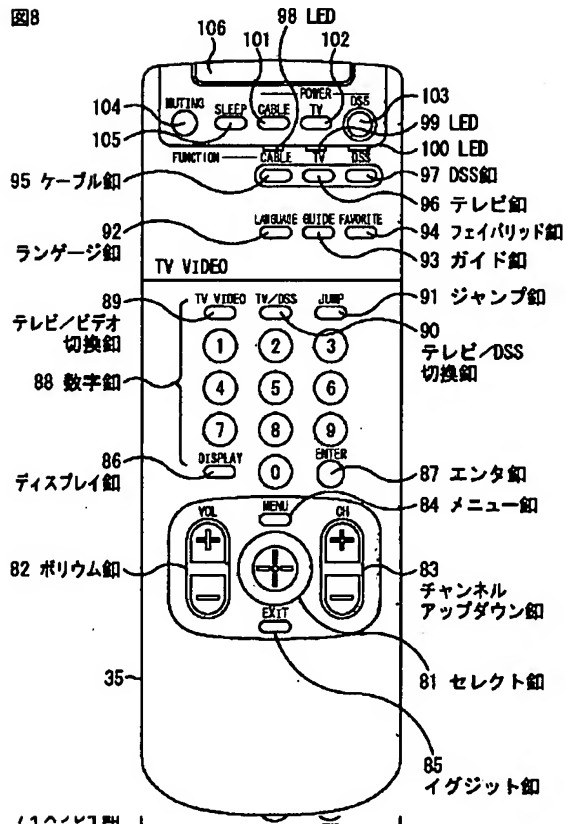
900h	Output Master Control Register
904h	Output Plug Control Register #0
908h	Output Plug Control Register #1
⋮	⋮
97Ch	Output Plug Control Register #30
980h	Input Master Control Register
984h	Input Plug Control Register #0
988h	Input Plug Control Register #1
⋮	⋮
9FCh	Input Plug Control Register #30

【図7】

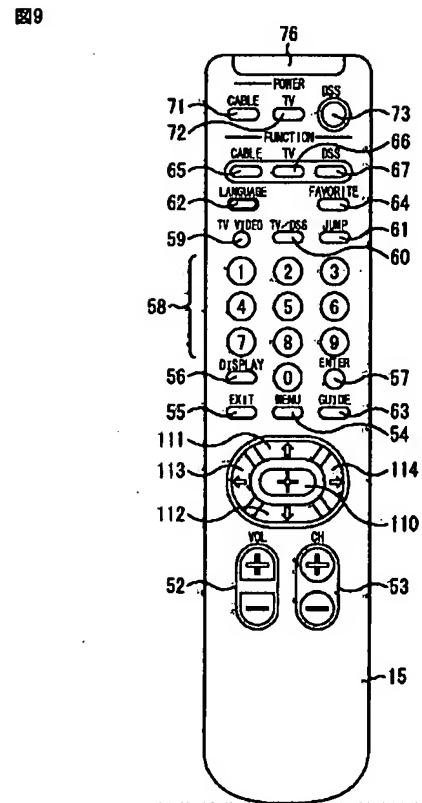
図7



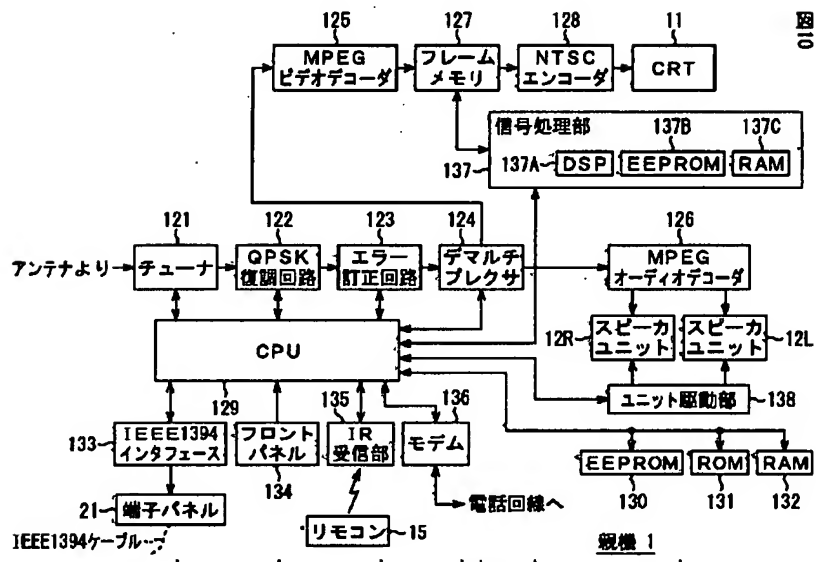
【図8】



【図9】

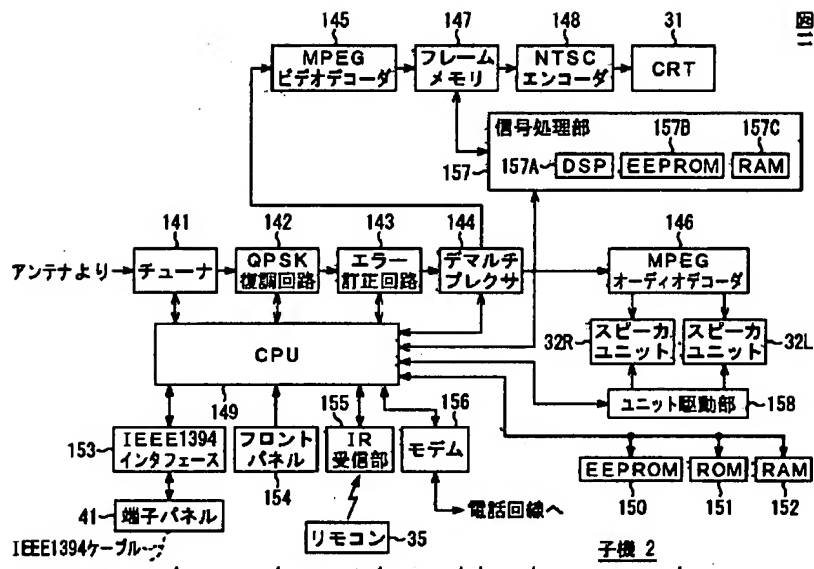


【図10】

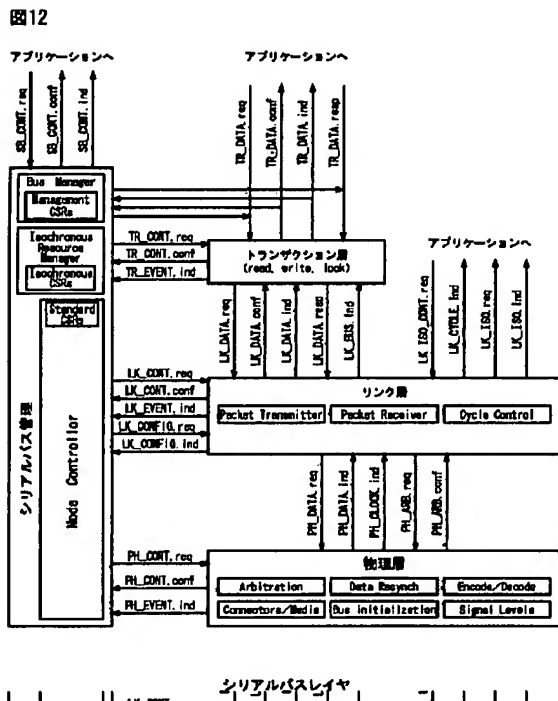




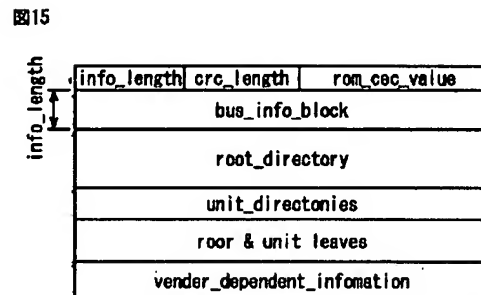
【図11】



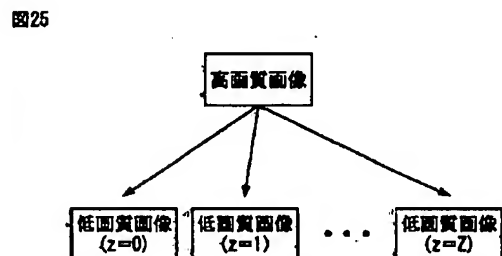
【図12】



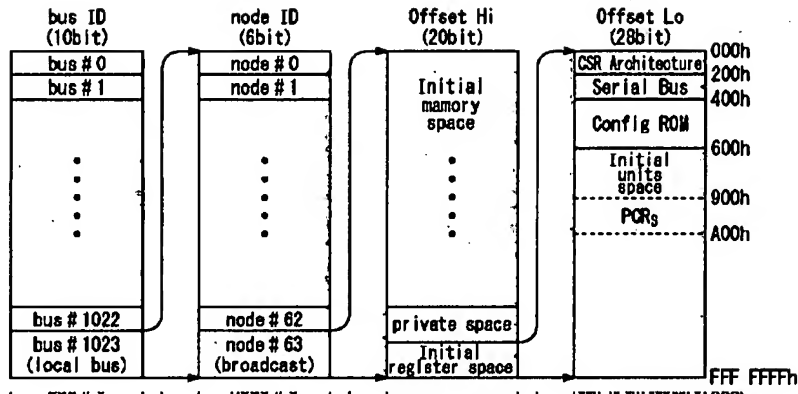
【図15】



【図25】



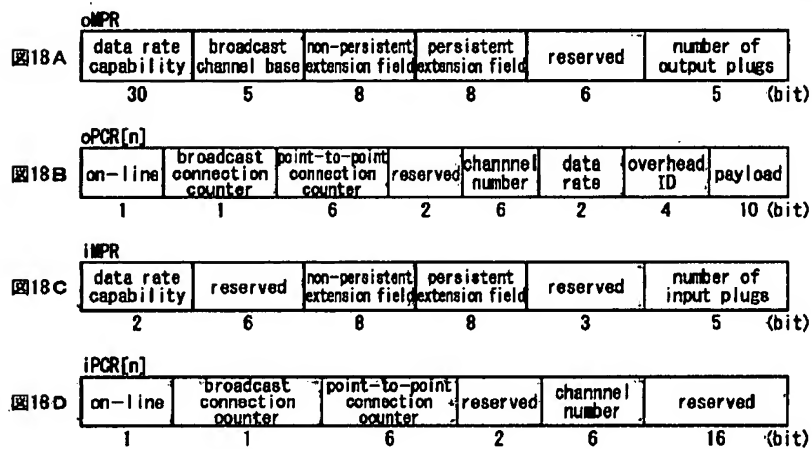
【図13】



【図14】

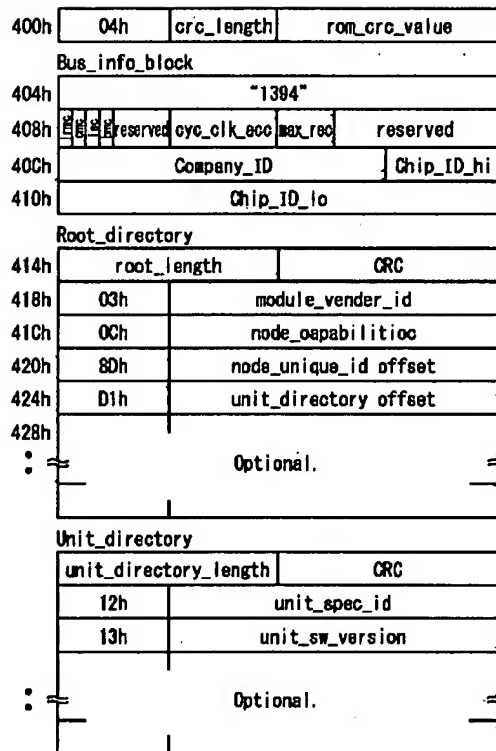
オフセット	名 前	働 き
000h	STATE_CLEAR	状態及び制御情報
004h	STATE_SET	STATE-CLEARビットをセット
000h	NODE_IDs	16ビットのノードIDを示す
008h	RESET_START	コマンドリセットを開始させる
00Ch	SPLIT_TIMEOUT	スプリットの最大時間を規定
018h-01Ch	CYCLE_TIME	サイクルタイム
200h	BUSY_TIMEOUT	リトライの制限を規定
210h	BUS_MANAGER	バスマネージャのIDを示す
21Ch	BANDWIDTH_AVAILABLE	アイソクロナス通信に割り当て可能な帯域を示す
224h-228h	CHANNELS_AVAILABLE	各チャンネルの使用状態を示す

【図18】



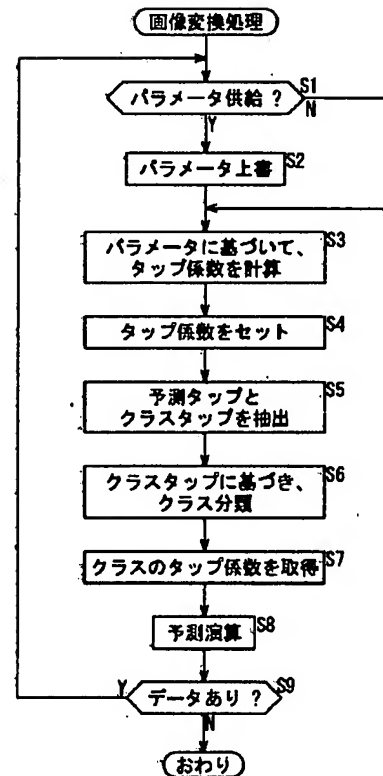
【図16】

図16



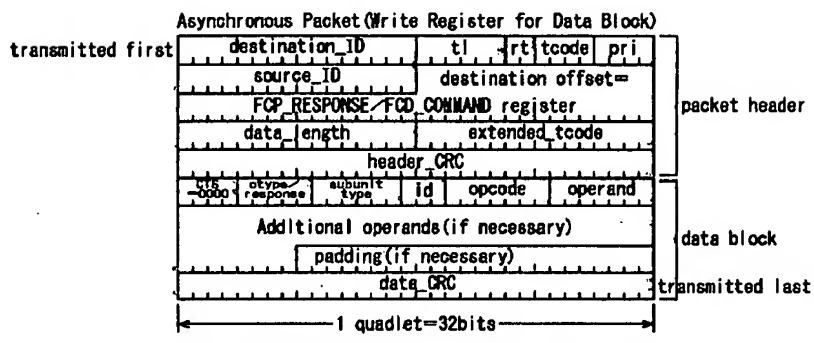
【図23】

図23



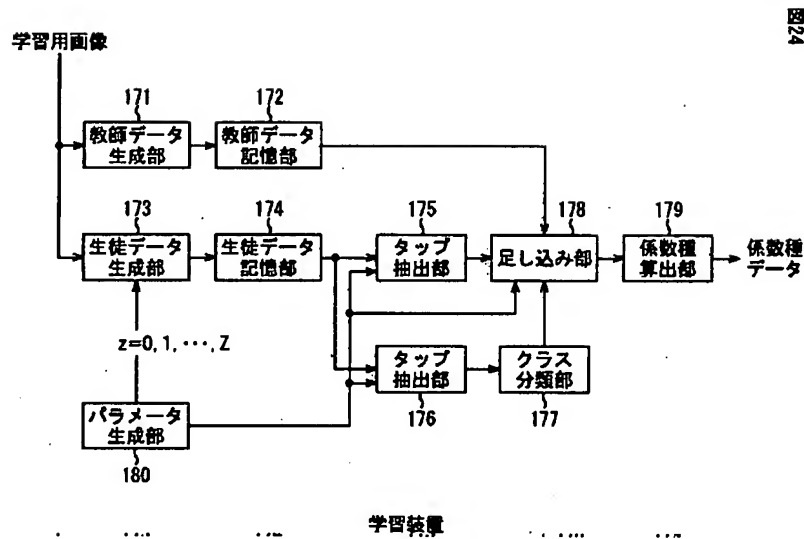
【図19】

図19



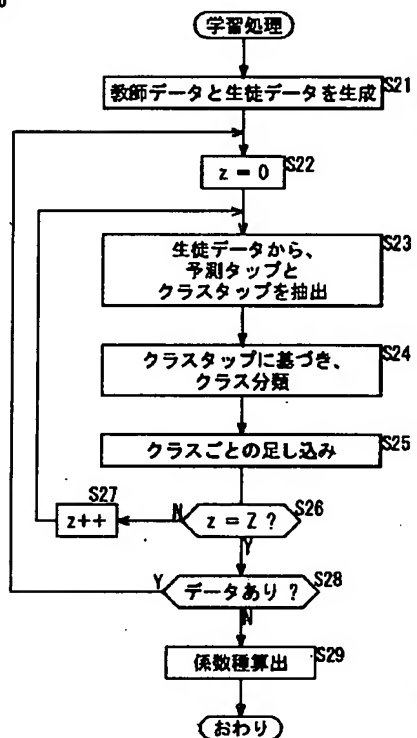


【図24】



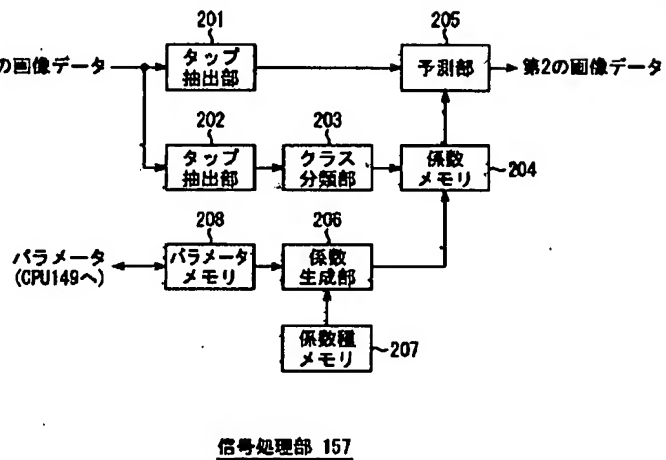
【図26】

図26



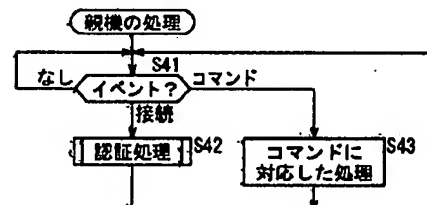
【図29】

図29

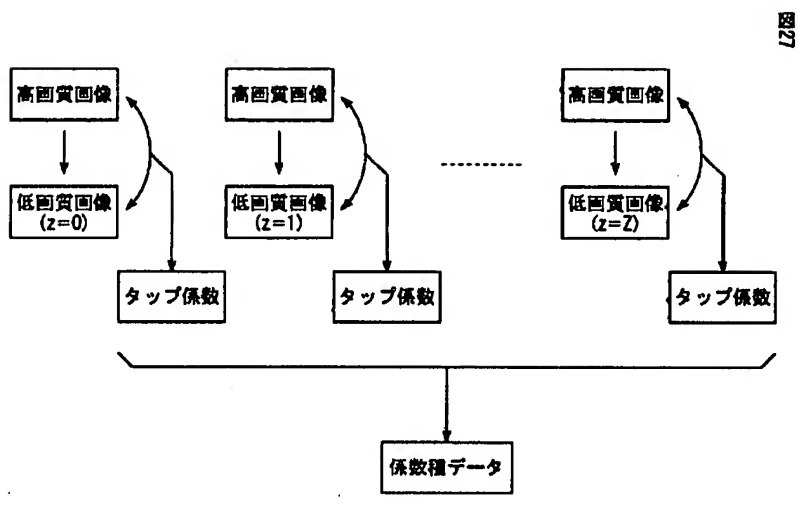


【図30】

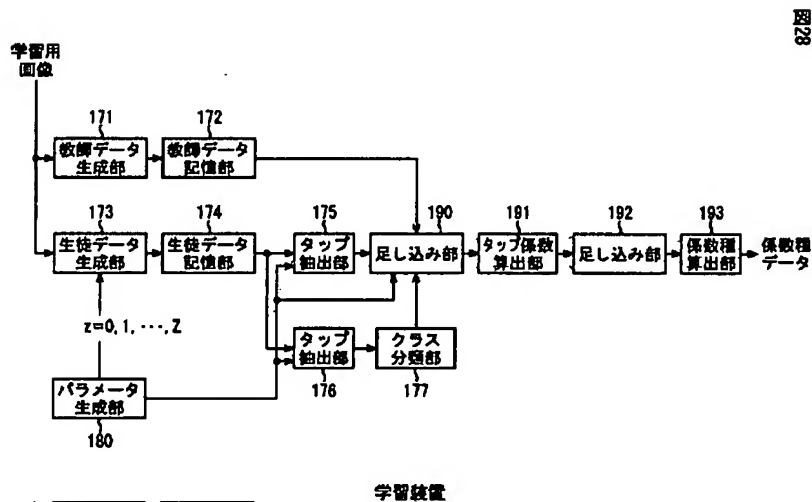
図30



【图 27】



【圖 28】



【図32】

【图44】

**32**

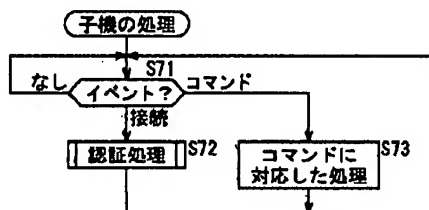
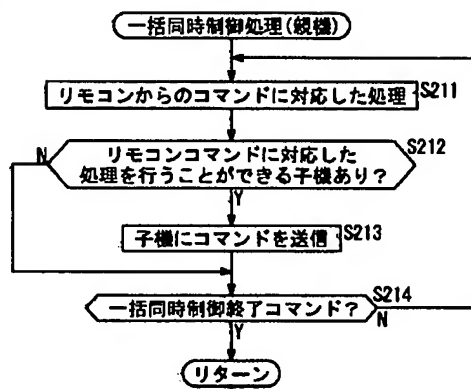
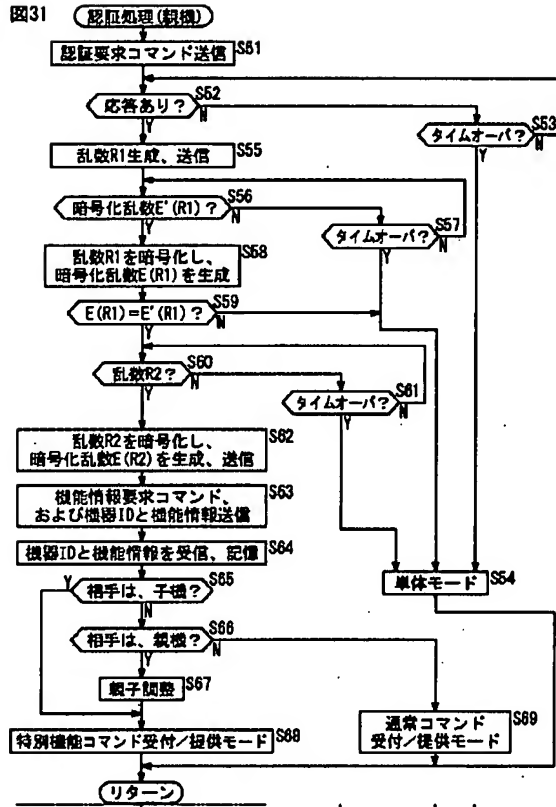


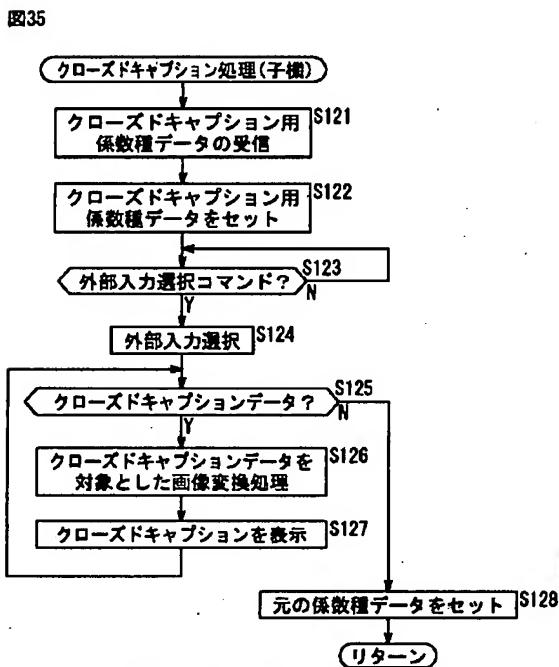
图44



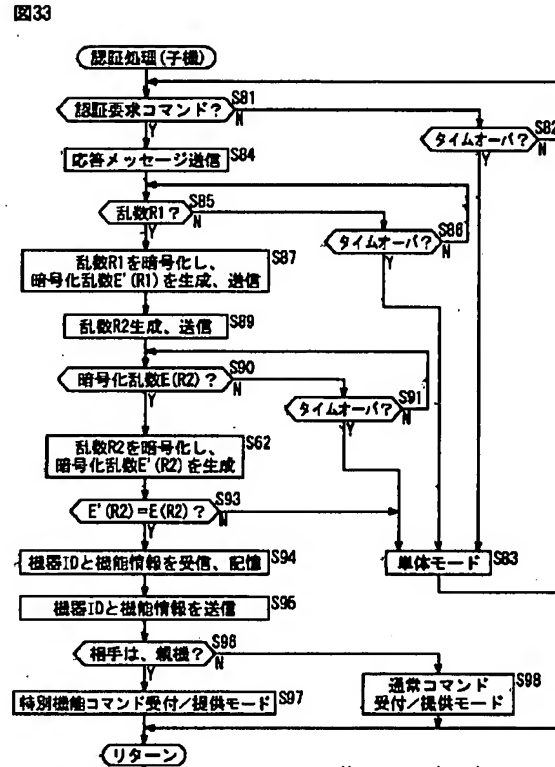
【図31】



【図35】

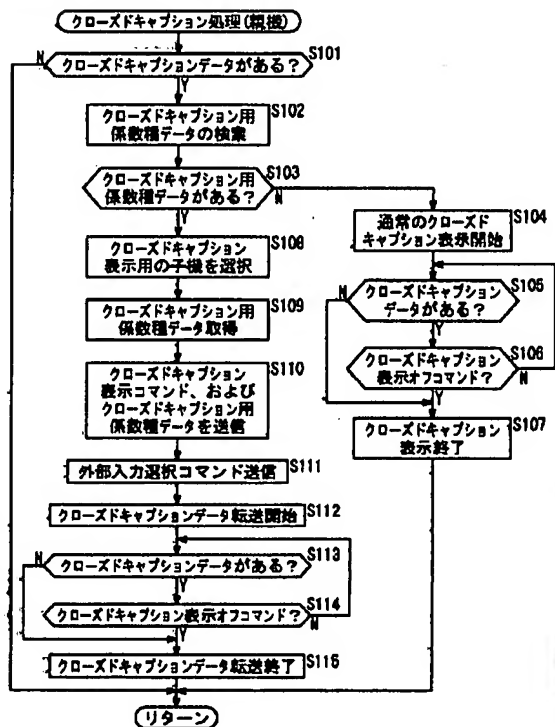


【図33】

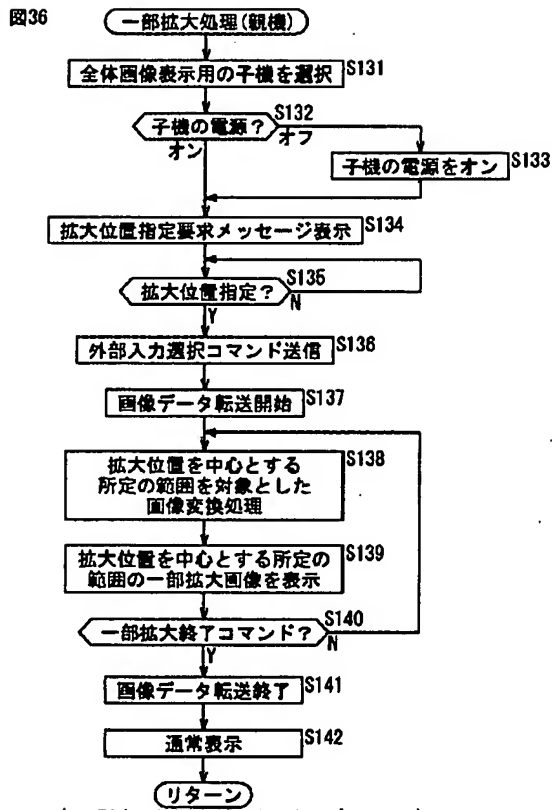


【図34】

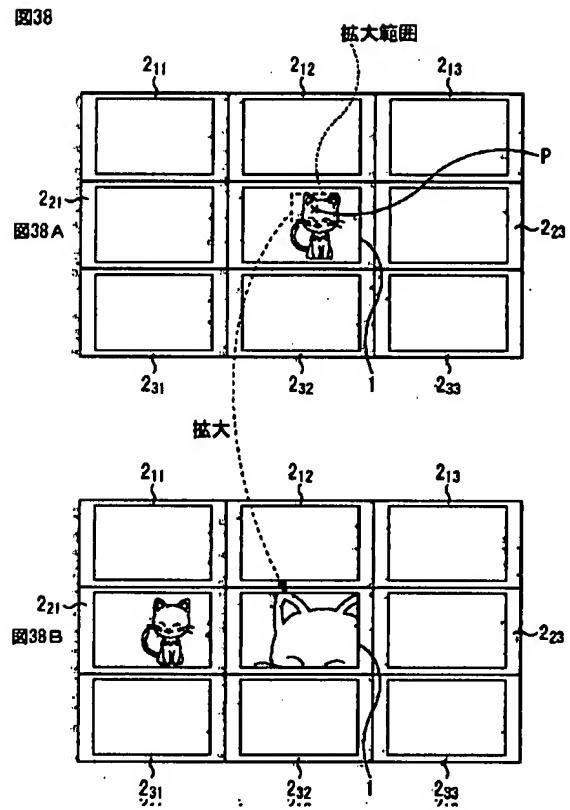
図34



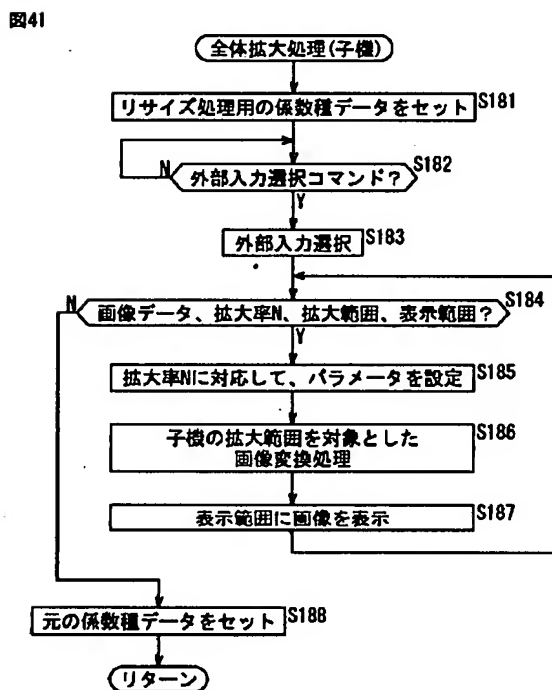
【図36】



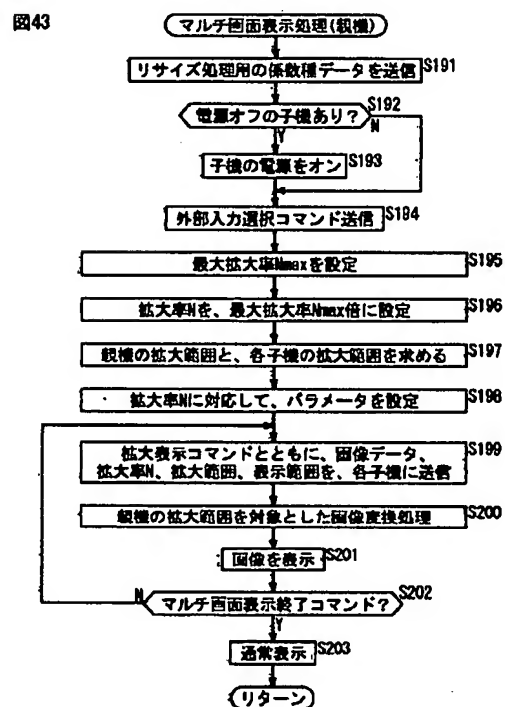
【図38】



【図41】

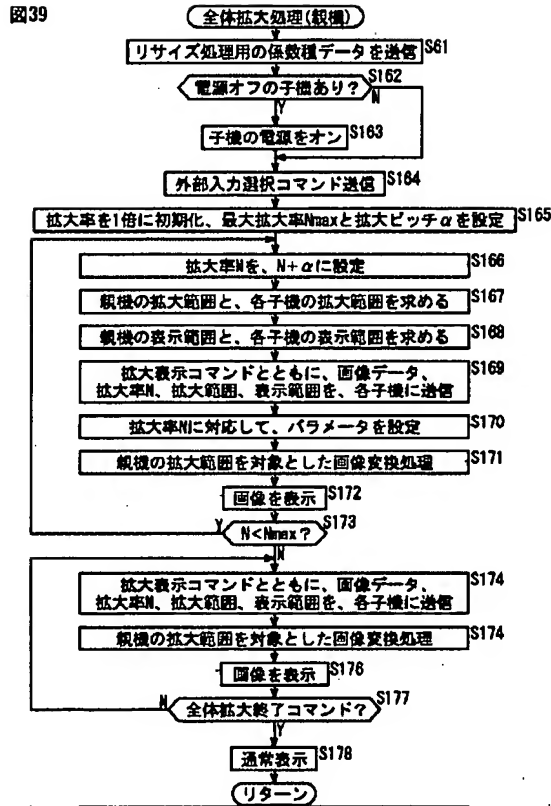


【図43】

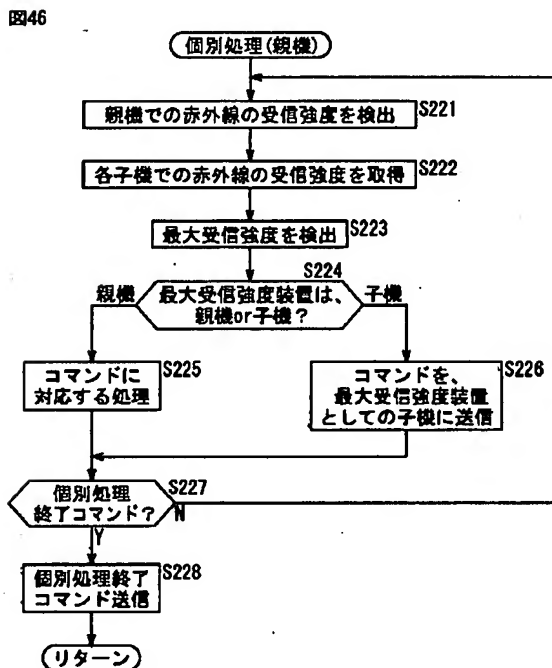




【図39】



【図46】



【図40】

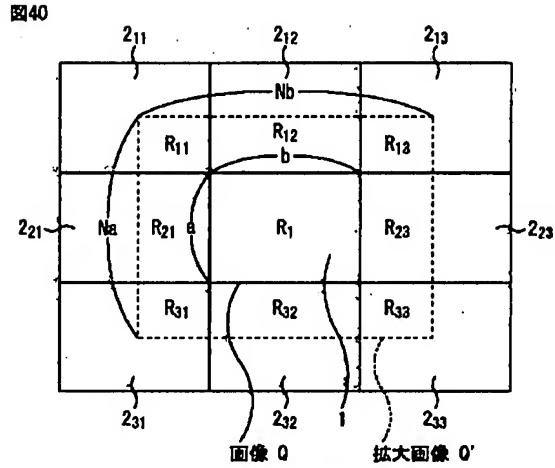


図40A 表示範囲

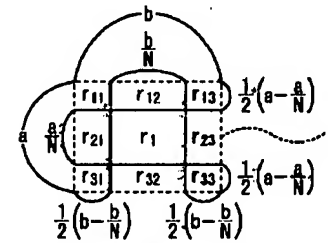
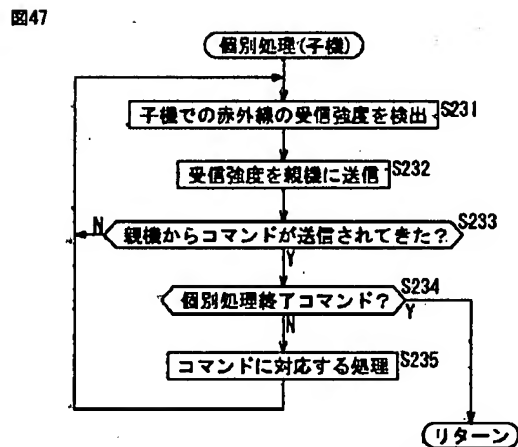


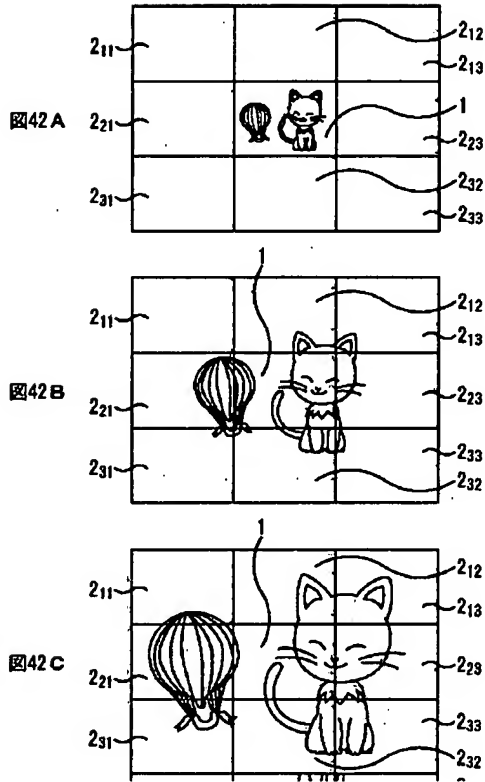
図40B 拡大範囲

【図47】



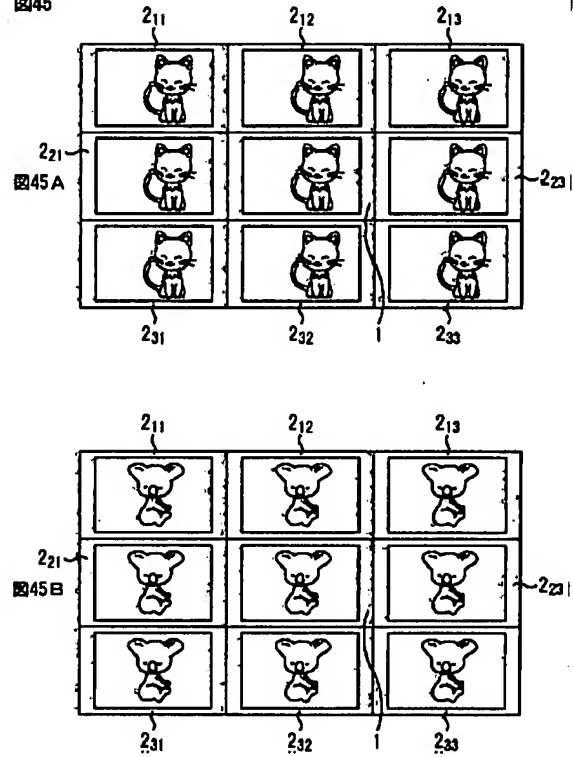
【図42】

図42



【図45】

図45



【図49】

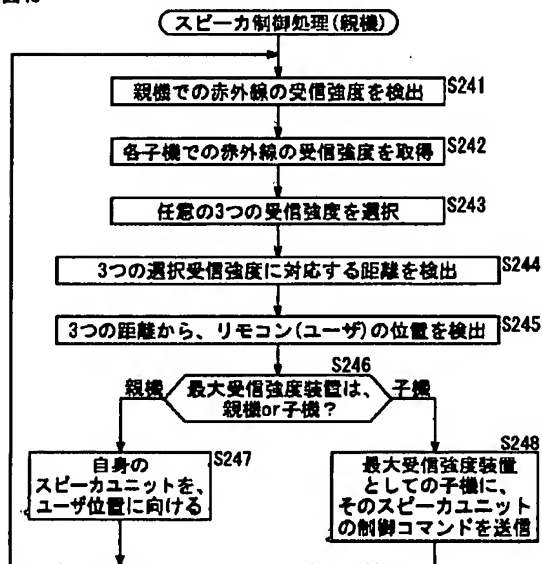
図49

強度	距離
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----

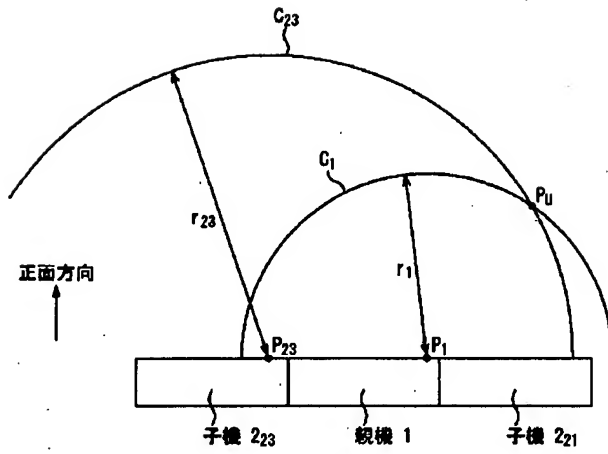
強度対距離テーブル

【図48】

図48

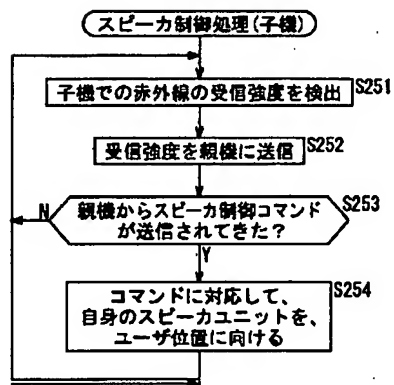


【図50】



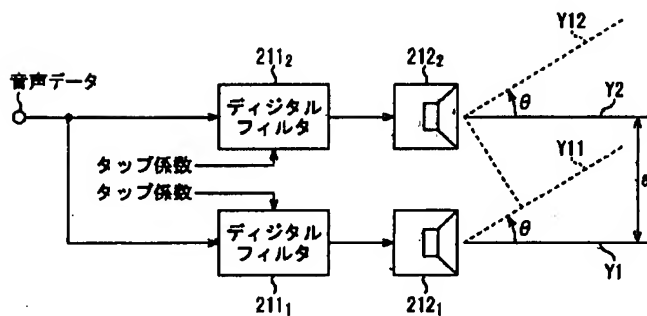
【図51】

図51



【図52】

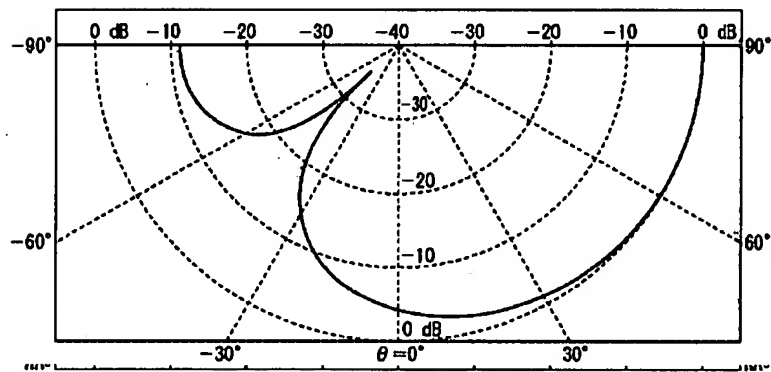
図52



スピーカユニット 12L

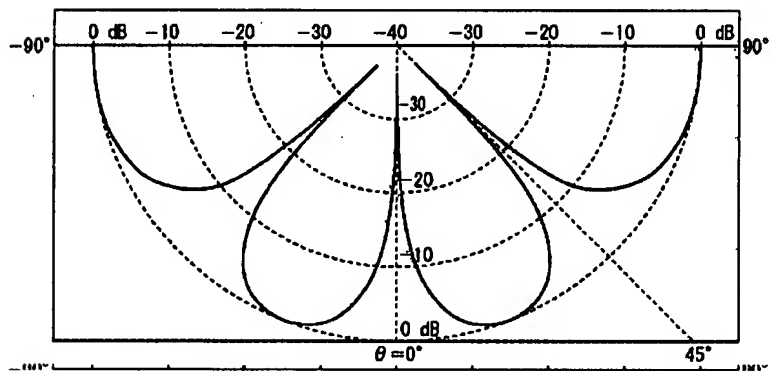
【図53】

図53



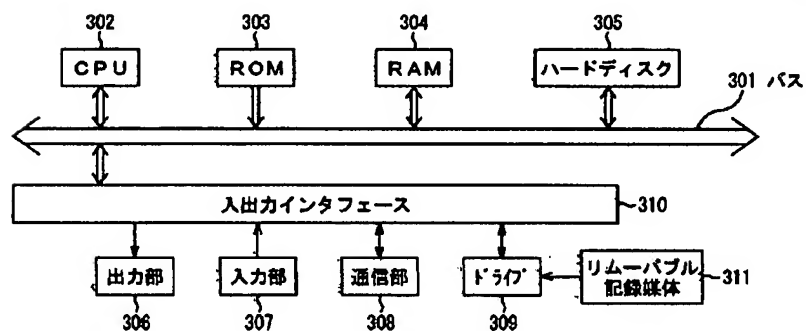
【図54】

図54



【図59】

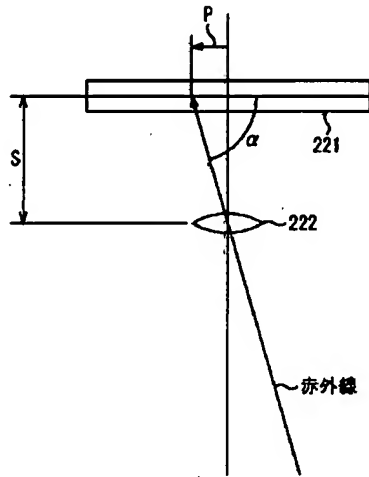
図59



コンピュータ

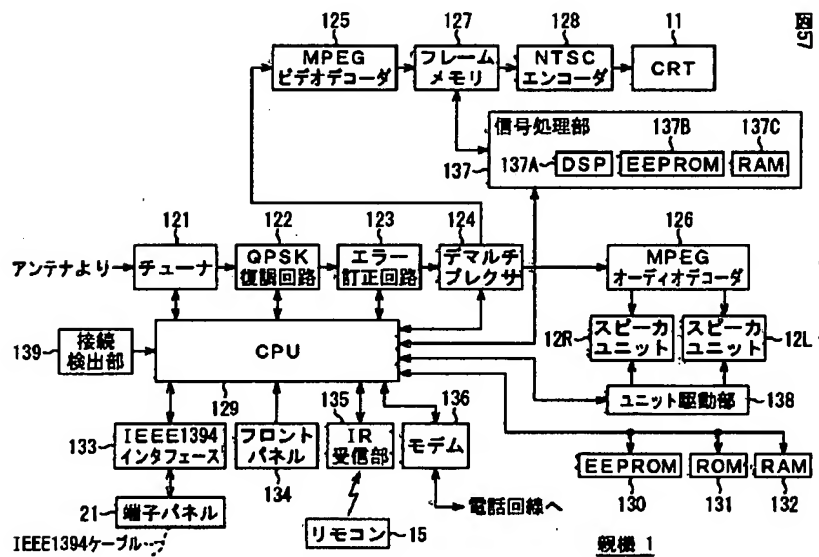
【図56】

図56

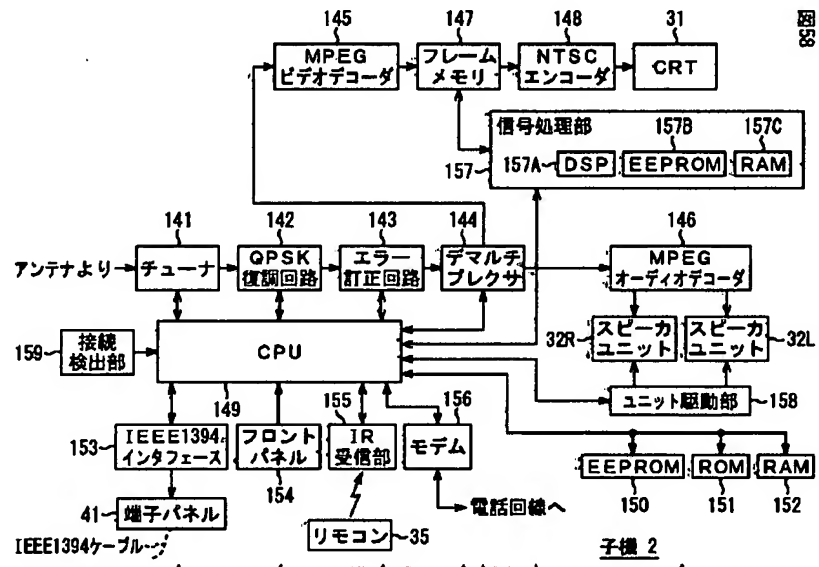


IR受信部 135

【図57】



【図58】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7  
H 0 4 N 5/262

識別記号

F I  
G 0 9 G 5/36

テ-マ-ド (参考)

5 2 0 F  
5 2 0 C

F タ-ム (参考) 5C021 RB08 XB11 ZA03  
 5C023 AA02 AA11 AA14 AA21 AA38  
 BA11 BA15 CA01 CA04 CA05  
 5C058 AB07 BA17 BA21 BA22 BA23  
 BA24 BB17  
 5C082 AA02 AA34 BA12 BB03 BB53  
 BC03 CA33 CB05 DA76 DA86  
 MM05 MM10